

Biegaczowate (*Coleoptera*, *Carabidae*) Gorców

The ground beetles (*Coleoptera*, *Carabidae*) of the Gorce Mts

Tadeusz Wojas

Abstract: The ground beetle fauna (*Coleoptera*, *Carabidae*) of the Gorce Mts (Western Carpathians) has been so far very poorly studied: there had been recorded about 45 species, while this study resulted in 215 species what gives in total 219 species including those not found in these investigations (nearly 44 % of Polish fauna). The carabids occurred in communities (groupings) in 15 habitats distinguished in the studied area. The zoogeographical analysis was done with special regard to montane species. A short comparison between the carabid fauna of the Gorce Mts and other Polish Carpathian regions was also done.

Key words: *Coleoptera*, *Carabidae*, northern Carpathians, Gorce Mts.

Uniwersytet Rolniczy, Wydział Leśny, Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków, e-mail: twojas@ar.krakow.pl

DOTYCHCZASOWY STAN POZNANIA FAUNY BIEGACZOWATYCH GORCÓW

Historia dotychczasowych badań faunistycznych w Gorcach może stanowić ilustrację tezy postawionej m.in. przez Petryszaka (1992), że stan zbadania danego obszaru w dużej mierze zależy od jego przyrodniczej atrakcyjności. To stwierdzenie odnosi się również do gorczańskiej fauny chrząszczy z licznej gatunkowo rodziny biegaczowatych (*Carabidae*). Do momentu utworzenia rezerwatu „Turbacz” im. Władysława Orkana w roku 1927, w piśmiennictwie spotykamy nieliczne wzmianki o *Carabidae* i to z miejscowości położonych na styku Gorców i sąsiednich regionów Karpat Zachodnich (Pieniny, Kotlina Nowotaraska, Beskid Wyspowy). Autorem pierwszej z nich był S. A. Stobiecki (1883), który w sprawozdaniu z wycieczek entomologicznych na Babią Górę doniósł także o występowaniu w Nowym Targu, Czorsztynie i Krościenku żwirowiskowego gatunku *Nebria picicornis* (Fabr.). Autorem następnej był A. M. Łomnicki (1908), badacz koleoptero-fauny ówczesnej Galicji, który wśród nowości fauny tego regionu wymienił *Pterostichus macer* (Marsh.), zebranego przez A. Ulanowskiego w Rabce. O znalezieniu *Dyschirius similis* Petri (= *abditus* Fedor.) w Krościenku doniósł Tenenbaum (1926). Dość sporą grupę gatunków (zebranych

w Krościenku i Rabce), głównie z rodzaju *Bembidion*, wykazali J. i W. Siemaszkowie (1928). Wspomniany już Tenenbaum (1931) podał ponadto nowe stanowiska w Polsce dla *Bembidion obliquum* (Sturm) i *B. punctulatum* ab. *lutzi* Reitt. – oba z Krościenka nad Dunajcem.

Dopiero R. J. Wojtusiak (1932) wymienia pierwsze dwa gatunki z wewnętrznego obszaru Gorców (rezerwat im. W. Orkana): *Calosoma sycophanta* (L.) i *Carabus auronitens* (Fabr.). Doniesienie to prawdopodobnie nie było poparte konkretnym materiałem, na co wskazuje wymienienie wśród gatunków typowych dla fauny rezerwatu *C. sycophanta*, chrząszcza charakterystycznego dla borów sosnowych, który w zasięgu pionowym nie przekracza piętra pogórzy. W latach 1950–1970 ukazały się informacje o kilku dalszych gatunkach biegaczowatych. Borusiewicz i Kapuściński (1950) donieśli o znalezieniu w okolicach Turbacza (nadleśnictwo Nowy Targ) *Carabus arcensis* Hbst. i *C. nitens* L. oraz *Carabus violaceus* L. z okolic Nowego Targu i *C. cancellatus* Illig. z okolic Krościenka. Informację o występowaniu *Trechus latus* Putz. w Ponicach i *Perileptus areolatus* (Creutz.) w Rabce znajdujemy u Makólskiego (1952). W przeglądowym artykule o rezerwach przyrody województwa krakowskiego, przy omawianiu rezerwatu im. W. Orkana, Dudziak i Gut (1954) podali tęcznika liszkarza, opierając się na pracy

Wojtusiaka (1932), przy czym o ile w tekście wymienionej pracy zamieszczona jest nazwa gatunku tęcznik liszkarz, to w indeksie widnieje błędnie użyta nazwa łacińska *Calosoma inquisitor* L., co stało się powodem podania tego ostatniego z Gorców przez Burakowskiego i in. (1973). Wiadomość o występowaniu *Dyschirius digitatus* (Dej.) w Ponicach przynosi praca Plewki (1970), w której wymienia on ponadto pięć innych gatunków z tego rodzaju, z miejscowości położonych na pograniczu Gorców (Nowy Targ, Łopuszna, Krościenko).

Nieco szerszego omówienia wymagają dane faunistyczne zawarte w dwóch częściach Katalogu Fauny Polski, obejmujących *Carabidae* (Burakowski i in. 1973, 1974). Na tle poprzednich, nader skąpych doniesień faunistycznych, podane tu oryginalne informacje o gorceńskich stanowiskach biegaczowatych są względnie obfite. Pochodzą one przede wszystkim z notatek i zbiorów S. A. Stobieckiego, a nieliczne także z własnych materiałów B. Burakowskiego, M. Mroczkowskiego i J. Pawłowskiego. Jednak ogromna większość przytoczonych tu stanowisk prawie stu gatunków dotyczy miejscowości położonych na pograniczu Gorców. Jedynie stanowiska 19 gatunków wymienione w cytowanej pracy znajdują się z pewnością wewnątrz obszaru Gorców. *Cicindela campestris* L., podany ogólnie z tego terenu, wykazany jest również z Ludźmierza-Grela. Z Ponicy podano *Bembidion millerianum* Heyd., z rezerwatu im. W. Orkana *Pterostichus unctulatus* (Duft.), z Turbacza *Calathus metallicus* Dej., z Obidowej *Harpalus rufipes* (De Geer), *Pterostichus melas* (Creutz.) i *Synuchus vivalis* (Illig.), a z Ludźmierza (Grel) *Bembidion bruxellense* Wesm., *B. humerale* (Sturm), *Anisodactylus binotatus* (Fabr.), *Pterostichus diligens* (Sturm), *P. nigrita* (Fabr.), *Agonum ericeti* (Panz.) i *Amara majuscula* (Chaud.). Należy wyjaśnić, że choć autorzy Katalogu zaliczyli Ludźmierz do Kotliny Nowotarskiej, to las i torfowisko „na Grelu” (w Katalogu wymienione z nazwy) mieszczą się w granicach obszaru badań, przyjętych w niniejszej pracy. Z dwudziestu czterech gatunków podanych z Łopusznej, głównie w oparciu o kolekcję S. A. Stobieckiego, przechowywaną w zbiorach Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie, na terenie Gorców było z pewnością odłowionych sześć: *Anisodactylus binotatus* (Fabr.), *Calathus erratus* (Sahlb.), *Olisthopus rotundatus* (Payk.), *Amara familiaris* (Duft.) i *A. tibialis* (Payk.) – zebrane 20.VI.1896 na miedzach i ugorach wśród pól uprawnych, na wysokości około 800 m n.p.m. oraz *Pterostichus foveolatus* (Duft.) – odłowiony 26.V.1904 w lesie dworskim „na Niedźwiedziu”.

W monografii *Trechinae* Polski Pawłowski (1975) podaje gatunki stwierdzone także w Gorcach. Spośród ośmiu

wymienionych przez niego, pięć z pewnością można zaliczyć do tutejszej fauny. Są to: wykazywany już wcześniej *Trechus latus* oraz *T. pulchellus* Putz., *T. quadristriatus* (Schrk.), *T. striatulus* Putz. i *T. secalis* (Payk.). W przypadku trzech pozostałych, podanych z Łopusznej, tj. *Perileptus areolatus* (Creutz.), *Thalassophilus longicornis* (Sturm) i *Trechus amplicolis* Fairm., nie da się z pewnością stwierdzić, po której stronie Dunajca, oddzielającego Gorce od Kotliny Nowotarskiej, były znalezione. Dwa pierwsze to gatunki zwirowiskowe, natomiast *Trechus amplicolis*, jako gatunek sfagnofilny, był odłowiony najprawdopodobniej w podmokłych borach po stronie Kotliny Nowotarskiej i obecnie nie udało się go odnaleźć w gorceńskiej części Łopusznej.

Charakteryzując świat zwierzęcy Gorców, Michalik (1989) w popularnonaukowym przewodniku po środowisku przyrodniczym tego masywu podaje 9 gatunków biegaczowatych, z których dwa (z rodzaju *Carabus*) były już wcześniej wykazywane. Natomiast zastanawiające jest umieszczenie wśród wybranych przykładów fauny bezkręgowców 7 innych gatunków, w dotychczasowym piśmiennictwie z Gorców nie wykazywanych: *Carabus coriaceus* L., *C. intricatus* L., *C. irregularis* Fabr., *C. linnaei* Duft., *C. obsoletus* Sturm, *Trechus pilisensis* Csiki i *T. pulpani* Reška. Autor ten przypuszczalnie posłużył się opublikowanymi danymi dotyczącymi sąsiednich pasm beskidzkich. Dwóch podanych przez tego autora gatunków, *C. obsoletus* i *T. pulpani*, nie stwierdzono w trakcie aktualnych badań.

Najnowsze doniesienia o nowych dla Gorców gatunkach *Carabidae* zostały opublikowane przez autora niniejszej pracy (Wojas 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1995) w trakcie gromadzenia materiału badawczego. Poza nowym dla fauny Polski taksonem *Leistus terminatus* ab. *pulchellus* Hänel [= *L. nigripennis* (Wojas 1993)], stwierdzono tu występowanie pięciu rzadkich w Polsce gatunków: *Trechus montanellus* Gemm. et Har., *Duvaliopsis pilosella* (Mill.), *Duvalius subterraneus* (Mill.), *Abax schueppeli* Pall. i *Amara cursitans* Zimm. oraz trzech częściściej spotykanych, ale nieznanych dotąd z polskich Karpat: *Ophonus rufibarbis* (Fabr.), *Bradycellus ruficollis* (Steph.) i *Badister dilatatus* Chaud.

Podsumowując, dotychczas podano z Gorców 45 gatunków (Tab. 1), nie licząc tych ze stanowisk położonych na pograniczu tego pasma. *Calosoma inquisitor* (L.), błędnie zacytowany przez Dudziaka i Guta (1954) za Wojtusiakiem (1932), nie został tu uwzględniony i winien być skreślony z dotychczasowych wykazów gorceńskich *Carabidae*. Dane wątpliwe, niepoparte materiałami dowodowymi, opatrzone w tabeli znakiem zapytania.

Tabela 1. Wykaz *Carabidae* dotychczas podawanych z Gorców (bez gatunków wykazanych ze stanowisk położonych na pograniczu pasma). ? – dane wątpliwe, nieoparte okazami dowodowymi.

Table 1. A list of *Carabidae* recorded so far from the Gorce Mts (without records from the bordering localities). ? – doubtful data due to unknown collections.

Lp. / No	Gatunek / Species	Stanowisko / Locality
1	<i>Abax schueppeli</i> Pall.	Zabrzeż (Wojas 1992b)
2	<i>Agonum ericeti</i> (Panz.)	Ludźmierz (Burakowski i in. 1974)
3	<i>Amara cursitans</i> Zimm.	Mszana Dolna, Raba Niżna (Wojas 1995)
4	<i>A. familiaris</i> (Duft.)	Łopuszna (Burakowski i in. 1974)
5	<i>A. majuscula</i> (Chaud.)	Ludźmierz (Burakowski i in. 1974)
6	<i>A. tibialis</i> (Payk.)	Łopuszna (Burakowski i in. 1974)
7	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabr.)	Łopuszna, Ludźmierz (Burakowski i in. 1974)
8	<i>Badister dilatatus</i> Chaud.	Tylmanowa – Rzeka, Runek (Wojas 1995)
9	<i>Bembidion bruxellense</i> Wesm.	Ludźmierz (Burakowski i in. 1973)
10	<i>B. humerale</i> (Sturm)	Ludźmierz (Burakowski i in. 1973)
11	<i>B. millerianum</i> Heyd.	Ponice (Burakowski i in. 1973)
12	<i>Bradycellus ruficollis</i> (Steph.)	Ludźmierz, Lubomierz, Ochotnica Górna, Tylmanowa-Rzeka (Wojas 1995)
13	<i>Cicindela campestris</i> L.	Ludźmierz – Grel (Burakowski i in. 1973)
14	<i>Calathus erratus</i> (Sahlb.)	Łopuszna (Burakowski i in. 1974)
15	<i>C. metallicus</i> Dej.	Turbacz (Burakowski i in. 1974)
16	? <i>Calosoma sycophanta</i> (L.)	rez. Orkana (Wojtusiak 1932)
17	<i>Carabus arcensis</i> Herbst	Turbacz (Borusiewicz, Kapuściński 1950)
18	? <i>C. auronitens</i> Fabr.	rez. Orkana (Wojtusiak 1932)
19	? <i>C. coriaceus</i> L.	Gorce (Michalik 1989)
20	? <i>C. intricatus</i> L.	Gorce (Michalik 1989)
21	? <i>C. irregularis</i> Fabr.	Gorce (Michalik 1989)
22	? <i>C. linnaei</i> Duft.	Gorce (Michalik 1989)
23	<i>C. nitens</i> L.	Turbacz (Borusiewicz, Kapuściński 1950)
24	? <i>C. obsoletus</i> Sturm	Gorce (Michalik 1989)
25	<i>Duvaliopsis pilosellus</i> (Mill.)	Dolina Kamienicy, Turbacz (Wojas 1991)
26	<i>Duvalius subterraneus</i> (Mill.)	Dolina Kamienicy, Turbacz (Wojas 1991)
27	<i>Dyschirius digitatus</i> (Dej.)	Ponice (Plewka 1970)
28	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer)	Obidowa (Burakowski i in. 1974)
29	<i>Leistus terminatus pulchellus</i> Hänel	Kiczora (Wojas 1993)
30	<i>Olisthopus rotundatus</i> (Payk.)	Łopuszna (Burakowski i in. 1974)
31	<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabr.)	Maniowy (Wojas 1995)
32	<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm)	Ludźmierz (Burakowski i in. 1974)
33	<i>P. foveolatus</i> (Duft.)	Łopuszna (Burakowski i in. 1974)
34	<i>P. melas</i> (Creutz.)	Obidowa (Burakowski i in. 1974)
35	<i>P. nigrita</i> (Payk.)	Ludźmierz (Burakowski i in. 1974)
36	<i>P. unctulatus</i> (Duft.)	rez. Orkana (Burakowski i in. 1974)
37	<i>Synuchus vivalis</i> (Illig.)	Obidowa (Burakowski i in. 1974)
38	<i>Trechus latus</i> Putz.	Ponice (Makólski 1952); rez. Orkana, Ludźmierz – Grel (Pawłowski 1975)
39	<i>T. montanellus</i> Gemm. et Har.	Ludźmierz – Grel (Wojas 1992a)
40	? <i>T. pilisensis</i> Csiki	Gorce (Michalik 1989)
41	<i>T. pulchellus</i> Putz.	rez. Orkana, Kopieniec (Pawłowski 1975)
42	? <i>T. pulpani</i> Reška	Gorce (Michalik 1989)
43	<i>T. quadristriatus</i> (Schrk.)	Łopuszna (Pawłowski 1975)
44	<i>T. secalis</i> (Payk.)	Łopuszna (Pawłowski 1975)
45	<i>T. striatulus</i> Putz.	Turbacz (Pawłowski 1975)

Do tej pory, Gorce stanowiły jeden z najsłabiej entomologicznie poznanych regionów Karpat Zachodnich. Dla porównania, Pawłowski (1967b) na około jedenasto-krotnie mniejszym obszarze wokół Babiej Góry stwierdził występowanie 109 gatunków *Carabidae*. Również w innych, mniejszych niż Gorce regionach górskich (polska część Tatr, Podhale, Pieniny) odnotowano co najmniej po sto kilkadziesiąt gatunków biegaczowatych (Burakowski i in. 1974).

TEREN BADAŃ

Gorce stanowią zwarte, średnio wysokie, dobrze wyodrębnione pasmo Beskidów Zachodnich o zasadniczo równoleżnikowym układzie grzbietów. Granice obszaru badań, przyjęte w niniejszej pracy, wyznaczono nieco szerzej niż w podziale na regiony fizyczno-geograficzne, podanym przez Kondrackiego (1994) i oparto przede wszystkim na dolinach rzek i potoków. Od zachodu stanowiły je – dolny odcinek rzeki Lepietnicy, przełęcz Sieniawska i górny bieg rzeki Raby; od północy – odcinek górnego biegu Raby do ujścia Mszanki, rzeka Mszanka, przełęcz Przysłop oraz środkowy i dolny bieg rzeki Kamienicy; od wschodu – Dunajec od ujścia Kamienicy do ujścia Krośnicy; od południa – Dunajec od ujścia Lepietnicy do ujścia Kluszkowianki, przełęcz Snozka oraz środkowy i dolny bieg potoku Krośnica (Ryc. 1). Wyodrębniony w ten sposób teren badań zajmował powierzchnię około 540 km² i obejmował dwa masywy oddzielone przełęczą Knurowską i doliną Ochotnicy, wchodzące w skład odrębnych jednostek geobotanicznych (Kornaś 1955) – masyw Turbacza, wchodzący w skład Podokręgu Śląsko-Babiogórskiego oraz powierzchniowo ponad trzykrotnie mniejszy masyw Lubania, należący do Podokręgu Sądeckiego.

Najwyższe wzniesienia Gorców nie przekraczają piętra regła górnego. W głównym grzbiecie masywu kulminacją jest Turbacz (1311 m n.p.m.) wraz z kilkoma innymi szczytami, przekraczającymi 1200 m n.p.m., w tym z zamykającym grzbiet od wschodu Gorcem (1228 m n.p.m.). W topograficznie odrębnym i bardziej zwartym masywie Lubania wyróżnia się jego główny szczyt Lubań (1210 m n.p.m.).

Obszar Gorców, podobnie jak inne pasma beskidzkie, charakteryzują łagodne formy rzeźby terenu. Partie szczytowe i grzbiety są zaokrąglone lub spłaszczone, natomiast zbocza, szczególnie partii źródłiskowych i dolin potoków, są zazwyczaj strome – miejscami spotyka się osuwiska i wychodnie skalne. Niższy masyw Lubania posiada rzeźbę łagodniejszą, bardziej falistą.

Budowa geologiczna Gorców była przedmiotem licznych opracowań, których rezultaty podsumował Cieszkowski (2006). Warto jedynie dodać, że pewną osobliwością w budowie geologicznej jest andezyt – skała magmowa budująca niewielki stożek góry Wdżar (767 m n.p.m.) u południowych podnóży masywu Lubania. Ogólne wiadomości o glebach i klimacie podał Michalik (1989).

Sieć wodną tworzą liczne, choć przeważnie krótkie potoki płynące południkowo, natomiast trzy najdłuższe w Gorcach rzeki wpadające do Dunajca: Kamienica, Ochotnica i Lepietnica posiadają w większości przebieg równoleżnikowy. Bardzo liczne są młaki, zarówno na terenach zalesionych jak i odkrytych, natomiast nie ma większych zbiorników wodnych.

W układzie zbiorowisk roślinnych zaznacza się piętrowość. Wyróżnia się tu trzy piętra roślinne (Kornaś 1955), z grubsza pokrywające się z piętrami klimatycznymi:

- piętro pogórza, o obszarze ok. 150 km², sięgające umownie do wysokości 600 (650) m n.p.m., z terenami przeważnie użytkowanymi rolniczo; niewielkie fragmenty *Tilio-Carpinetum* występują w tej strefie u północnych i wschodnich podnóży pasma; wśród zbiorowisk leśnych dominują sztuczne drzewostany świerkowe i świerkowo-jodłowe;

- regiel dolny, zajmujący ok. 370 km², o zasięgu 600(650)–1150 m n.p.m., z zespołami leśnymi *Dentario glandulosae-Fagetum* i *Abieti-Piceetum*; dosyć liczne są tu także polany, użytkowane jako łąki kośne;

- regiel górny, o powierzchni ok. 25 km², powyżej 1150 m n.p.m., z jedynym zespołem leśnym – górnoreglową świerczyną karpacką *Plagiothecio-Piceetum*; w partiach grzbietowych liczne są rozległe polany, użytkowane jako pastwiska.

Granice pomiędzy wyróżnionymi piętrami są nieostre, a strefy przejściowe mają rozpiętość kilkudziesięciu metrów w układzie pionowym. Ponadto granica pomiędzy reglem dolnym a górnym biegnie średnio o 80–100 m wyżej na stokach południowych niż na stokach północnych, przy czym języki borów górnoreglowych schodzą wzdłuż zimnych, północnych dolin nawet do 900 m n.p.m. (Medwecka-Kornaś 1955). Odmienne kształtuje się zasięg piętra pogórza. Na stokach południowych, schodzących ku Kotlinie Nowotarskiej typowe dla tego piętra zespoły roślinne, pomimo istnienia terenów odpowiednich wysokościowo, prawie wcale się nie wykształciły ze względu na dość surowy klimat. Najrozleglejsze obszary leżące w jego zasięgu spotyka się we wschodniej części pasma oraz w niższych partiach północnych, w okolicach Mszany Dolnej (Michalik 1989).

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał do niniejszej pracy w postaci imagines zebrał głównie autor w latach 1990–1996, w ilości 3698 osobników, należących do 215 gatunków. Wykorzystano również niepublikowane materiały z kolekcji Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, zebrane przez S. A. Stobieckiego i J. Pawłowskiego (ISiEZ PAN), a ponadto okazy zbierane sporadycznie przez autora w okresie poprzedzającym systematyczne badania oraz przez S. Knutelskiego (Uniwersytet Jagielloński), M. Stachowiaka (Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy), P. Szwałko, M. Brawera (Akademia Rolnicza w Krakowie) i Ł. Przybyłowicza (ISiEZ PAN) w latach 1980–1994. Do charakterystyki zgrupowań biegaczowatych wyróżnionych środowisk został wykorzystany tylko materiał autora zebrany w okresie badań 1990–1995 oraz pochodzący z innych kolekcji, pod warunkiem, że dało się ustalić, w jakim środowisku był zebrany.

Ponieważ prowadzone badania miały wyłącznie charakter jakościowy, chrząszcze odławiano przede wszystkim metodą „na upatrzonego” wybierając je spod kamieni, brył gleby, leżących kłód, kawałków drewna, płatów kory, itp. oraz chwytając osobniki biegające po powierzchni ziemi (np. trzyszczę – *Cicindela* spp.); stosowano także przesiewanie ściółki sitem entomologicznym. Rzadziej wykorzystywano pułapki ziemne Barbera, stosowane przede wszystkim w badaniach ilościowych. Gatunki nadrzewne zbierano w miejscach zimowania, a więc w szczelinach korowiny i w darni przy podstawie pni. Przy łowieniu chrząszczy o małych rozmiarach posługiwano się ekshaustorem.

Odłowcy były przeprowadzane we wszystkich środowiskach naziemnych (prócz budynków mieszkalnych i gospodarczych) zasiedlanych przez biegaczowate. Wyznaczono 89 stanowisk, starając się by były rozmieszczone w miarę równomiernie i aby jedno od drugiego było oddalone o co najmniej 1 km; wykaz stanowisk zamieszczono poniżej (Ryc. 1). Jedno stanowisko obejmowało teren o promieniu nie przekraczającym zazwyczaj 500 m. Na tak wydźrębionej powierzchni przeszukiwano środowiska, które dawały się zakwalifikować do jednego z wyróżnionych poniżej typów.

Przy wyróżnianiu środowisk oparto się w pierwszym rzędzie na ogólnym podziale geobotanicznym Gorców (Kornaś 1955). Wykorzystano także prace Medweckiej-Kornaś (1955), Kornasia i Medweckiej-Kornaś (1967), Pawłowskiego (1967a), Kornasia (1968), Medweckiej-Kornaś i in. (1972) oraz własne obserwacje terenowe. Ogółem wyróżniono 15 typów środowisk, podzielonych wstępnie na trzy kategorie:

A. Środowiska nadwodne.

Zaliczono tu środowiska zależne od obecności wód, zarówno stojących jak i płynących, o zróżnicowanym stopniu pokrycia szatą roślinną (w tym torfowiska):

- I – pobrzeża wód stojących
- II – żwirowiska rzek i potoków
- III – zarastające kamieńce nadrzeczne
- IV – nadrzeczne lasy łęgowe
- V – torfowiska (wysokie).

B. Środowiska nieleśne.

Środowiska poza bezpośrednim wpływem wód powierzchniowych; w szacie roślinnej wykształcona co najwyżej warstwa krzewów:

- VI – środowiska segetalne
- VII – łąki i pastwiska
- VIII – polany śródleśne
- IX – środowiska ruderalne
- X – zbocza kserotermiczne
- XI – kępy kamieniste.

C. Środowiska leśne (z wyjątkiem łągów nadrzecznych).

Środowiska z mniej lub bardziej zwartą warstwą koron drzew:

- XII – lasy piętra pogórza
- XIII – bór trzcinnikowy
- XIV – lasy dolnoregłowe
- XV – górnoregłowy bór świerkowy.



Dokładniejsza charakterystyka poszczególnych środowisk podana będzie przy omawianiu karabidofauny każdego z nich.

Do określenia preferencji środowiskowej biegaczowatych posłużono się procentowym wskaźnikiem wierności (Pawłowski 1967b; Petryszak 1982):

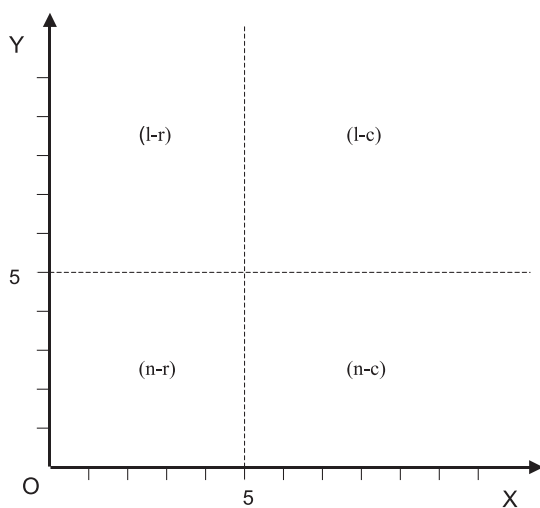
$$W = \frac{a \cdot 100}{b}$$

gdzie *a* oznacza liczbę okazów gatunku w danym środowisku, zaś *b* całkowitą liczbę okazów tego gatunku na całym obszarze badań. Pod uwagę brano przede wszystkim gatunki liczniejsze (powyżej 5 egzemplarzy w danym środowisku). W oparciu o powyższy wskaźnik wyróżniono następujące grupy gatunków: gatunki charakterystyczne, odłowione w liczbie minimum 6 osobników, o wierności 51–100%, przy czym w żadnym innym środowisku ich udział nie przekraczał 25%, gatunki nieliczne-wyłączne, o wierności absolutnej, które stwierdzono w ogólnej liczbie mniejszej niż 6 osobników, gatunki wybierające (pozostałe liczniejsze o wierności ponad 50%) oraz gatunki towarzyszące i przypadkowe, bez ich dalszego rozróżniania. Dla określenia liczebności i częstości gatunków zebranych na



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk odłowów; - - - granice badanego obszaru,  regiel górny.
 Fig. 1. Distribution of investigated localities; - - - limits of the studied area,  upper montane belt.

całym obszarze badań zastosowano zmodyfikowaną koncepcję Dobrowolskiego (1963). Za gatunki liczne uznano te, które odnotowano w liczbie 5 i więcej osobników – w przypadku gatunków rzadkich na 1–2, a w przypadku częstych na przynajmniej jednej trzeciej stanowisk, na których były odłowione, natomiast jako częste określono gatunki stwierdzone na więcej niż 5 stanowiskach. Pozostałe zaś włączono do grupy gatunków nielicznych lub rzadkich. Graficzne objaśnienie zdefiniowanych powyżej kategorii przedstawia ryc. 2.



Ryc. 2. Graficzne objaśnienie częstości (oś OX) i liczebności (oś OY) występowania: (l-r) – liczny-rzadki, (l-c) – liczny-częsty, (n-r) – nieliczny-rzadki, (n-c) – nieliczny-częsty; X – liczba stanowisk, Y – liczba osobników na stanowisku.

Fig. 2. Graphical representation of the occurrence frequency (OX axis) and number of specimens (OY axis): (l-r) – numerous-rare, (l-c) – numerous-frequent, (n-r) – not numerous-rare, (n-c) – not numerous-frequent; X – number of localities, Y – number of specimens in the locality.

Dla jakościowego porównania karabidofauny wyróżnionych środowisk posłużono się wskaźnikiem podobieństwa określonego wzorem Sørensen (1948) w wersji procentowej:

$$P = \frac{2c}{a + b} \cdot 100\%$$

gdzie *a* i *b* oznaczają liczby gatunków w porównywanych środowiskach, a *c* oznacza liczbę gatunków wspólnych. Dla ułatwienia analizy podobieństw otrzymane

wartości wskaźników zostały przedstawione liczbowo i graficznie w diagramie wykreślonym metodą Czekanowskiego (1930) (Ryc. 4).

Preparowanie i oznaczanie okazów przeprowadzono we własnym zakresie, z zastosowaniem ogólnie przyjętych metod. Pełne zestawienie gorczańskich *Carabidae* przedstawiono w tabeli 2. Przyjęto podział na podrodziny i plemiona zastosowany przez Ball'a (1960) i Lindroth'a (1969). Nazwy rodzajowe i gatunkowe podano za Löblem i Smetaną (2003). Dla gatunków rzadkich zamieszczono numery stanowisk odłowów. Ponadto podano pionowy zasięg występowania gatunków, a także ich przynależność do określonego elementu zoogeograficznego.

WYKAZ STANOWISK ODŁÓWÓW

Lokalizację stanowisk odłowów przedstawia Ryc. 1. Liczby rzymskie oznaczają typy badanych środowisk, określone wcześniej. Nazwy stanowisk według mapy topograficznej w skali 1 : 50 000 oraz mapy turystycznej Gorców w skali 1 : 75 000 (wyd. PPWK, 1989).

1. Mszana Dolna – I, II, III, IV, IX, XII; 380–420 m n.p.m.
2. Adamczykowa – VI, X, XI, XII; 550–610 m n.p.m.
3. Mszana Górna-Sołtysy – II, III, IV, IX; 410 m n.p.m.
4. Mszana Górna-Majerany – I, II, III, IV; 450 m n.p.m.
5. Spyrkowa – VI, XI, XII; 580–700 m n.p.m.
6. Podobin – II, III, IV; 440–450 m n.p.m.
7. Niedźwiedź – II, III, IV; 475 m n.p.m.
8. Poręba Wielka – II, III, IV, VI, VII, XII; 500–620 m n.p.m.
9. Kotelnica – VI, X, XII; 570–740 m n.p.m.
10. Raba Niżna – II, III, IV, VII, IX, XII; 410–500 m n.p.m.
11. Olszówka – II; 510 m n.p.m.
12. Rabka-Zaryte – II, XII; 450–460 m n.p.m.
13. Grzebień – VI, VII, XII, XIV; 500–660 m n.p.m.
14. Jaworzyna Ponicka – VIII, XIV; 900–960 m n.p.m.
15. Rabka – I, II, III, IV, IX, XII; 490–510 m n.p.m.
16. Ponice – II, III; 530 m n.p.m.
17. Piątkowa – VI, VII, XI, XIV; 620–700 m n.p.m.
18. Chabówka – IV, VI, VII, XI; 530–580 m n.p.m.
19. Rokiciny Podhalańskie – IV; 500 m n.p.m.
20. Raba Wyżna – II, VI, VII, XII; 510–600 m n.p.m.
21. Rabskie Wierchy – XIV; 690–750 m n.p.m.
22. Sieniawa – II, IX; 620–640 m n.p.m.
23. Wyżnia Skalka – VIII, XI, XIV; 750–930 m n.p.m.
24. Klikuszowa – II, III, IV; 680–700 m n.p.m.
25. Matyjowa – XIV; 760–800 m n.p.m.
26. Trute – II, III; 620 m n.p.m.
27. Ludźmierz – II, III, IX; 600–610 m n.p.m.
28. Grel – V, VI, VII, XIII; 600–630 m n.p.m.
29. Nowy Targ – II, III; 590 m n.p.m.
30. Dział – VI; 670–710 m n.p.m.

31. Kowaniec – II, XIV; 700 m n.p.m.
32. Czuba Ostrowska – XIV; 750–800 m n.p.m.
33. Waksmund – II, III, IV, VI; 570–650 m n.p.m.
34. Łopuszna – II, III, VI, VII, IX, X, XI; 550–620 m n.p.m.
35. Harkłowa – II, III, IV, X; 545 m n.p.m.
36. Grapa – XIV; 580–680 m n.p.m.
37. Pucułowski Staw – I; 950 m n.p.m.
38. Bukowina Miejska – VIII; 1100–1120 m n.p.m.
39. Dolina Lepietnicy – I, II, XIV; 850–950 m n.p.m.
40. Solnisko – VIII, XIV, XV; 1020–1160 m n.p.m.
41. Turbacz – II, VIII, XIV, XV; 1100–1300 m n.p.m.
42. Dolina pot. Olszowego – II, XIV; 680–980 m n.p.m.
43. Suchy Groń – XIV; 900–1000 m n.p.m.
44. Turbaczyk – XIV; 950–1000 m n.p.m.
45. Potasznia – VIII, XIV; 680–880 m n.p.m.
46. Mostownica – VIII, XIV, XV; 1000–1250 m n.p.m.
47. Kiczora – VIII, XIV, XV; 1000–1270 m n.p.m.
48. Przysłop – XIV; 950–1050 m n.p.m.
49. Kudłoń – VIII, XIV, XV; 950–1240 m n.p.m.
50. Dolina rz. Kamienicy – II, VIII, XIV; 760–900 m n.p.m.
51. Gorc – VIII, XIV, XV; 900–1220 m n.p.m.
52. Lubomierz-Kozery – II, III, X; 590–630 m n.p.m.
53. Rzeki – II, III, IV, IX, XIV; 690–850 m n.p.m.
54. Wiatrówki – I; 650 m n.p.m.
55. Białe – II, IV; 620–630 m n.p.m.
56. Wielki Wierch – I, VIII, XIV; 700–850 m n.p.m.
57. Klenina – VI, XIV; 600–760 m n.p.m.
58. Kamienica – I, II; 450–540 m n.p.m.
59. Kamienica-Łęgi – II, III, IV, XII; 390–420 m n.p.m.
60. Zabrzeż – II, III, IX; 370 m n.p.m.
61. Wietrznica – I, II, III, IV, VI, IX, XII; 375–450 m n.p.m.
62. Tylmanowa-Rzeka – II, III, IV, VI, IX, X, XI, XII; 390–580 m n.p.m.
63. Makowica – VI, VII, XIV; 550–700 m n.p.m.
64. Brysiówka – II, III, IV, VII, X; 420–440 m n.p.m.
65. Twarogi – XII, XIV; 500–720 m n.p.m.
66. Lubańskie – VI; 570–620 m n.p.m.
67. Bielszcany – II, VI, X; 600–720 m n.p.m.
68. Jaszce Duże – X; 750 m n.p.m.
69. Bartoszkówki – VIII; 970 m n.p.m.
70. Knurów – II, III, IV, VII, X, XI; 530–570 m n.p.m.
71. Huba – II, X; 525–560 m n.p.m.
72. Jez. Zawadowskie – I; 770 m n.p.m.
73. Runek – VIII, XIV; 730–970 m n.p.m.
74. Maniowy-Węgliszczak – II, III, VI; 580–600 m n.p.m.
75. Stare Maniowy – I, II, IX, X; 515–530 m n.p.m.
76. Czorsztyn-Podbrzezie – II, III; 500 m n.p.m.
77. Wdżar – VI, VII, X, XI, XIV; 610–720 m n.p.m.
78. Kluszkowce – VI, VII, X, XIV; 620–700 m n.p.m.
79. Krzywonośne – XIV; 880–950 m n.p.m.

80. Polana Morgi – XIV; 850–1070 m n.p.m.
81. Lubań – I, VIII, XIV, XV; 1000–1200 m n.p.m.
82. Polana Kosarki – XIV; 950 m n.p.m.
83. Tylmanowa-Padół – II, VI, X; 400–550 m n.p.m.
84. Tylmanowa-Kłodne – III; 400 m n.p.m.
85. Krośnica Wyżnia – VI; 650 m n.p.m.
86. Grywałd – VI; 550 m n.p.m.
87. Marszałek – XII, XIV; 550–650 m n.p.m.
88. Łąkcica – II, III, IV; 410 m n.p.m.
89. Krościenko – I, II, III, IV, IX; 415–420 m n.p.m.

WYNIKI I DISKUSJA

CHARAKTERYSTYKA ZGRUPOWAŃ BIEGACZOWATYCH BADANYCH ŚRODOWISK

A. Środowiska zależne od obecności wód.

I. Pobrzeża wód stojących.

Pomimo znacznego uwodnienia, na obszarze Gorców nie ma większych zbiorników wód stojących. Środowiska te występują na obrzeżach niewielkich, najwyżej kilkunastoarowych stawów naturalnych lub sztucznych oraz rozlewisk rzek i potoków. Z reguły położone w terenie odkrytym, te o bardziej trwałym charakterze są porośnięte niską, higrofilną roślinnością zielną. Zależnie od żyzności podłoża na siedliskach tych wykształciły się (zazwyczaj w słabym stopniu) zespoły florystyczne z rzędów *Phragmitetalia* lub *Caricetalia fuscae*, czasem z domieszką torfowców *Sphagnum* spp. (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). Odmienne niż na brzegach wód płynących, gliniaste lub ilaste podłoże jest skąpo pokryte otoczkami.

Chrząższe zbierano na 15 stanowiskach (nr 1, 4, 7, 8, 15, 37, 39, 54, 56, 58, 61, 72, 75, 81, 89) w zasięgu wysokościowym 375–1190 m n.p.m.; najwyżej położone było zarastające oczko wodne na polanie szczytowej Lubania. Odłowiono 216 osobników należących do 39 gatunków. Cztery gatunki okazały się charakterystyczne dla tego środowiska:

Badister dilatatus Chaud. 83% (10/12)

Bembidion doris (Panz.) 100% (6/6)

Bembidion quadrimaculatum (L.) 78% (7/9)

Pterostichus brunneus (Sturm) 73% (11/15).

Stwierdzono cztery gatunki nieliczne-wyłączne: *Bembidion dentellum* (Thunb.), *B. obliquum* (Sturm), *Dyschirius aeneus* (Dej.) i *Agonum gracile* (Sturm) i również cztery wybierające: *Elaphrus riparius* (L.), *Dyschirius digitatus* (Dej.), *Bembidion articulatum* (Panz.) i *B. semipunctatum* (Donov.). 27 pozostałych to gatunki towarzyszące bądź przypadkowe (Tab. 2).

Karabidofauna pobrzeży wód stojących dobrze się wyróżnia na tle pozostałych środowisk – stwierdzono tu 5 gatunków wyłącznych. Na jej odrębność wskazuje także niska średnia wartość wskaźnika podobieństwa (16,2%). Duży udział gatunków higrofilnych (około 80%), wśród których dominują typowe dla środowisk nadwodnych gatunki z rodzajów *Bembidion*, *Agonum* i *Elaphrus*, powoduje jej znaczne podobieństwo do faun innych środowisk związanych z wodami, przede wszystkim żwirowisk. Dość zaskakująca jest obecność wśród gatunków charakterystycznych *Bembidion quadrimaculatum*, który na terenach niżowych znajdujący bywa najczęściej z dala od wody. Zdaje się, że na obszarach górskich jest on raczej higrofilny; w innych, omawianych tu środowiskach, a także w innych pasmach beskidzkich (obserwacje własne autora), bywał łowiony przede wszystkim w biotopach uwilgotnionych.

Pomimo, że fauna biegaczowatych pobrzeży wód stojących i różnego typu środowisk zabagnionych jest w naszej strefie klimatycznej stosunkowo bogata gatunkowo, to jednak w górach, w miarę wzrostu wysokości, staje się coraz uboższa, co daje się prześledzić także na przykładzie Gorców. Do poziomu 500 m n.p.m. stwierdzono tutaj 23 gatunki, ogółem w pasie pogórza 28 (80%), natomiast w strefie regla dolnego 11 gatunków, a w reglu górnym tylko 1 – *Agonum micans* (Nicol.), łowiony głównie w niższych położeniach tej strefy. Nietrudno zauważyć, że wiele gatunków związanych z omawianym środowiskiem w górach osiąga górną granicę zasięgu. W czterech przypadkach stwierdzono przekroczenie wysokości podawanej w literaturze za górną granicę zasięgu w Polsce. *Bembidion dentellum*, dla którego dotychczas podawano maksymalny zasięg wysokościowy 250 m n.p.m. (Pawłowski 1974), został znaleziony na wys. 450 m n.p.m. (Mszana Górna – Majerany), *Pterostichus brunneus* znany z niższych położen górskich, został odnotowany nad Jeziorem Zawadowskim na wys. 770 m n.p.m., a *Agonum micans* odnotowano na wysokości 1190 m n.p.m. (Lubań). Najbardziej interesujący pod tym względem okazał się *Badister dilatatus*, znaleziony na wys. 770 m n.p.m., także nad Jeziorem Zawadowskim. Z obszarów górskich w kraju gatunek ten podawany był tylko z Pogórza Przemyskiego (Burakowski i in. 1974).

II. Żwirowiska rzek i potoków.

Występują wzdłuż rzek i potoków o zmiennym stanie wód, niosących w czasie przyboru obfity materiał sedymentacyjny o zróżnicowanych wymiarach. Cechą charakterystyczną rozwijających się tu zbiorowisk roślinnych jest strefowość, wynikająca zarówno z rodzaju podłoża, jak i z odbywającego się procesu sukcesji, wskutek czego

obserwuje się kolejne stadia zarastania żwirowisk. Choć z fitosocjologicznego punktu widzenia omawiane środowisko traktuje się łącznie z zarastającymi kamieńcami nadrzecznymi (zbiorowiska z rzędu *Myricarietalia*), to ze względu na znaczne różnice wśród biegaczowatych, rozdzielono je na dwa środowiska, przy czym żwirowiska w zastosowanym tu ujęciu były zupełnie lub prawie zupełnie pozbawione roślinności, albo porośnięte pionierskimi zbiorowiskami z rzędu *Myricarietalia* (stadium inicjalne z *Calamagrostis pseudophragmites* i *Festuca rubra*), a w miejscach mulistych, bardziej żyznych, higrofilnymi zespołami roślinności ruderalnej ze związku *Agropyro-Rumicion crispi* (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967).

Chrząższe zbierano na 43 stanowiskach (nr 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 20, 22, 24, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 50, 52, 53, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 67, 70, 71, 74, 75, 76, 83, 88, 89) rozmieszczonych od podnóży do niemal partii szczytowych. Najwyżej, do 1200 m n.p.m. sięgają fragmenty żwirowisk położone w górnym odcinku Kamienicy. Ogółem zebrano 1099 okazów należących do 79 gatunków. Aż 25 z nich okazało się charakterystycznymi, z których 8 występuje wyłącznie w tym środowisku:

- Asaphidion caraboides* (Schrk.) 89% (8/9)
- Bembidion ascendens* (K. Dan.) 100% (19/19)
- Bembidion atroviolaceum* (Duft.) 98% (65/66)
- Bembidion azurescens* (D. Torre) 83% (10/12)
- Bembidion conforme* (Dej.) 100% (6/6)
- Bembidion cruciatum* (Dej.) 92% (70/76)
- Bembidion decorum* (Zenk.) 99% (81/82)
- Bembidion doderoi* (Ganglb.) 81% (13/16)
- Bembidion fluviatile* (Dej.) 100% (7/7)
- Bembidion geniculatum* (Heer) 100% (72/72)
- Bembidion lunatum* (Duft.) 80% (12/15)
- Bembidion millerianum* Heyd. 99% (75/76)
- Bembidion monticola* (Sturm) 100% (6/6)
- Bembidion prasinum* (Duft.) 87% (7/8)
- Bembidion punctulatum* Drap. 93% (25/27)
- Bembidion ruficorne* (Sturm) 91% (10/11)
- Bembidion testaceum* (Duft.) 92% (23/25)
- Bembidion tetracolum* Say 66% (53/80)
- Bembidion tibiale* (Duft.) 98% (150/153)
- Bembidion varicolor* (Fabr.) 100% (34/34)
- Elaphrus ullrichi* Redtenb. 90% (9/10)
- Nebria jockischi* Sturm 100% (18/18)
- Nebria picicornis* (Fabr.) 100% (12/12)
- Nebria rufescens* (Stroem) 87% (55/63)
- Paranchus albipes* (Fabr.) 94% (31/33).

Stwierdzono także 10 gatunków nielicznych-wyłącznych: *Bembidion modestum* (Fabr.), *B. scapulare lomnickii* Netol., *B. schuppeli* (Dej.), *B. tenellum* (Erichs.), *Dyschirius*

laeviusculus Putz., *Blemus discus* (Fabr.), *Omophron limbatum* (Fabr.), *Perileptus areolatus* (Creutz.), *Thalassophilus longicornis* (Sturm) i *Trechus rubens* (Fabr.). Wśród pozostałych 44 gatunków 2 są wybierające: *Agonum marginatum* (L.) i *Tachys micros* (Fisch.), a 42 towarzyszące i przypadkowe (Tab. 2).

Środowisko żwirowisk okazuje się zdecydowanie najbogatsze gatunkowo. Posiada ono jednocześnie bardzo swoistą faunę, czego dowodem jest bardzo wysoki, 44% udział gatunków charakterystycznych i wyłącznych. Zasadniczy trzon zgrupowania stanowią gatunki z rodzaju *Bembidion* w liczbie 29, które wraz z przedstawicielami rodzajów *Nebria*, *Elaphrus* i niektórymi gatunkami z plemienia *Trechini* są elementem charakterystycznym dla tego typu środowisk nie tylko na obszarze Europy Środkowej ale i w całej Palearktyce, na co zwrócił już uwagę Pawłowski (1967b). W porównaniu z obszarem Babiej Góry, gdzie autor ten badał także chrząszcze żwirowisk, fauna biegaczowatych tego środowiska w Gorcach okazała się dużo bogatsza. Spośród stwierdzonych na Babiej Górze 22 gatunków *Carabidae* prawie wszystkie, prócz trzech (z grupy towarzyszących i przypadkowych), są również reprezentowane w Gorcach. Biorąc pod uwagę ponad dziesięciokrotnie większy obszar (w Gorcach powyżej 600 m n.p.m., czyli dolnej granicy wysokościowej badanego obszaru Babiej Góry, usytuowanych było 15 spośród 51 zbadanych żwirowisk), a także to, że żwirowiska i sąsiadujące z nimi środowiska najpełniej wykształcają się w strefie pogórza (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967), wzmiankowana różnica staje się zrozumiała.

Na pobrażkach wód płynących, gdzie występują żwirowiska, tak jak nad wodami stojącymi, zaobserwowano również spadek liczby występujących tu gatunków w miarę wzrostu wysokości nad poziom morza, przy czym jest on największy w strefie przejściowej pomiędzy piętrami pogórza i regła dolnego. Do poziomu 650 m stwierdzono 64 gatunki, powyżej 650 m n.p.m. było ich 41, a ponad 700 m n.p.m. już tylko 29, z czego 15 zebrano wyłącznie w tym przedziale wysokościowym. Wśród tych 15 większość (60%) stanowią gatunki typowo leśne, niektóre wyraźnie wilgociolubne, będące tu elementem towarzyszącym lub przypadkowym, a tylko jeden – *Nebria jockischi* Sturm – jest ściśle związany z wyżej położonymi żwirowiskami.

Wśród gatunków towarzyszących i przypadkowych, poza higrofilami żyjącymi głównie na brzegach różnego rodzaju wód, daje się zauważyć niemały odsetek (około 20%) przedstawicieli fauny środowisk leśnych. Gatunki te wchodzi przede wszystkim na żwirowiska w strefie regła, a więc tam, gdzie sąsiadują one bezpośrednio, w zasadzie bez stadiów przejściowych, ze środowiskami leśnymi. W

tej grupie znalazły się m.in. trzy gatunki z rodzaju *Trechus* oraz gatunki z rodzajów *Cychnus*, *Abax* i *Trichotichnus*. Pozostałe kilkanaście gatunków prezentuje dosyć szerokie spektrum wymagań ekologicznych.

Niezmiernie interesujące jest odnalezienie w Gorcach *Duvalius subterraneus* Mill. (Wojas 1991), gatunku uważanego do niedawna za wschodniokarpacki endemit, zamieszkującego specyficzną, podziemną niszę ekologiczną i przez to trudnego do odłowienia. Na żwirowiskach łowiony był pod dużymi kamieniami, głęboko osadzonymi w podłożu, od kilku do kilkunastu centymetrów ponad lustrem wody, na dwóch stanowiskach: w Porębie Wielkiej nad Porębianką (stan. 8), u podnóża wysokiej, zalesionej skarpy, 505 m n.p.m. oraz nad górną Kamienicą (stan. 44), w niezatapionej części koryta potoku, 1100 m n.p.m. Jednak większość spośród 6 znalezionych osobników tego gatunku odłowiono w borze górnoreglowym w sąsiedztwie potoków, w ich partiach źródłkowych.

Spośród innych gatunków, tym razem z grupy wyłącznych-nielicznych, warto wymienić takie rzadko spotykane, jak: *Bembidion scapulare* ssp. *lomnickii* Net., *B. schuppeli* Dej., *B. tenellum* Erichs. – uważany niekiedy za gatunek słonolubny, notowany m.in. na Podkarpaciu (Burakowski i in. 1973) oraz *Omophron limbatum* (Fabr.), w górach bardzo rzadki, notowany tylko w niższych położeniach. Zwraca również uwagę fakt znalezienia *Pterostichus rhaeticus* Heer, gatunku stwierdzonego ponadto w kilku środowiskach leśnych i na torfowisku, przypuszczalnie często spotykanego w Polsce, ale nie wykazywanego. Do połowy lat osiemdziesiątych obecnego stulecia nie był odróżniany od bliźniaczo podobnego *P. nigrita* Payk; dopiero niedawno wykazano odrębność obu taksonów (Marion 1987).

III. Zarastające kamieńce nadrzeczne.

W niniejszym ujęciu środowisko to odpowiada dalszym stadiom sukcesji zbiorowisk roślinności nadrzecznej z rzędu *Myricarietalia*. Występuje ono w zasadzie na utrwalonych, kamienistych brzegach rzek i większych potoków, zawsze w pewnym oddaleniu od wody, wyniesione ponad jej poziom zwykle o więcej niż pół metra, jednak jeszcze w zasięgu wód powodziowych. Porastająca je roślinność, przeważnie o słabym zwarcie, składa się głównie z komponentu zielnego z towarzyszącymi gatunkami drzewiastymi: wierzbami i olszą szarą oraz wrześnią (gatunek charakterystyczny!) i innymi krzewami, rosnącymi pojedynczo bądź grupowo, co sprzyja znacznej insolacji podłoża. W połączeniu z mniejszą niż na żwirowiskach wilgotnością podłoża prowadzi to lokalnie, na wyniosłościach terenu, do wykształcania się płatów kserotermicz-

nego zespołu *Thymo-Potentilletum puberulae* (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). W odróżnieniu od nagich żwirowisk, zasięg pionowy omawianego środowiska nie przekracza 700 m n.p.m.

Chrząższe zbierano na 29 stanowiskach (nr 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 15, 16, 24, 26, 27, 29, 33, 34, 35, 52, 53, 59, 60, 61, 62, 64, 70, 74, 76, 84, 88, 89). Odłowiono 246 osobników, należących do 57 gatunków, wśród których 5 okazało się charakterystycznych dla tego środowiska:

Amara schimperi Wenck. 78% (18/23)

Bembidion pygmaeum (Fabr.) 80% (12/15)

Chlaenius nitidulus (Schrk.) 71% (5/7)

Clivina collaris (Herbst) 60% (18/30)

Tachyura quadrisignata (Duft.) 77% (20/26).

Cztery gatunki tworzą grupę nielicznych-wyłącznych: *Abax carinatus* (Duft.), *Amara fulva* (O. F. Müll.), *Broscus cephalotes* (L.) i *Cicindela hybrida* L. Odnotowano tylko jeden gatunek wybierający – *Calathus erratus* (C. R. Sahlb.). 47 gatunków towarzyszących i przypadkowych wyszczególniono w tabeli 2.

Zmienność i mozaikowość szaty roślinnej oraz jej bogactwo gatunkowe, spowodowane znacznym udziałem gatunków przypadkowych (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967), znajduje tu swoją analogię w składzie zgrupowania biegaczowatych. Nawet wśród gatunków charakterystycznych i wyłącznych przeważającą część stanowią elementy nie związane ściśle z zarastającymi kamieńcami. Jedynie dwa: *Bembidion pygmaeum* i *Amara schimperi*, a być może także *Tachys quadrisignatus*, znajduwany poza tym na żwirowiskach, wydają się być bardzo charakterystycznymi elementami omawianego środowiska. *Chlaenius nitidulus*, ze względu na niewielką, ogólną liczbę odłowionych okazów nie podlega analizie. Na Babiej Górze gatunek ten był odłowiony w środowisku kęp kamienistych (Pawłowski 1967b).

Pomimo wzajemnego sąsiedztwa, fauna zarastających kamieńców wyraźnie się różni od fauny żwirowisk, natomiast wykazuje większe podobieństwo do zgrupowań *Carabidae* środowisk ruderalnych i segetalnych, co nasuwa uzasadnione przypuszczenie, że zarastające kamieńce, mimo ich położenia, należą do innej grupy środowisk niż żwirowiska. W składzie gatunkowym znajduje to odbicie w około trzydziestopięcioprocentowym udziale gatunków nie spotykanych ani na żwirowiskach, ani w łągach (również sąsiadujących z kamieńcami). Do tego typu środowiska wchodzi generalnie gatunki terenów otwartych, unikające jednocześnie silnego uwilgotnienia, głównie z rodzajów *Amara*, *Harpalus* i *Calathus*, a w mniejszym stopniu *Pterostichus* i *Bembidion*. Wśród nich zwraca uwagę obecność dwu gatunków charakterystycznych dla

środowisk segetalnych, a nawet jednego dla środowisk zbczocy kserotermicznych – *Harpalus rubripes*. Nieco mniejszą grupę tworzą gatunki wspólne dla zarastających kamieńców i żwirowisk, ale prawie nie spotykane poza oboma wymienionymi środowiskami. Jeszcze mniejsza liczebnie (około 20%) jest grupa gatunków wspólnych z fauną łągów nadrzecznych, co niewątpliwie wiąże się z nikłym udziałem gatunków preferujących środowiska leśne.

Mimo ograniczonego zasięgu wysokościowego omawianego środowiska (370–700 m n.p.m.), daje się zaobserwować wyraźny spadek liczby gatunków wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza, przy czym z reguły, im niżej był położony teren, tym większa była powierzchnia zajmowana przez omawiane środowisko. W przedziale 370–500 m n.p.m. odnotowano 46 gatunków, od 500 do 600 m już tylko 28, a powyżej 600 m n.p.m.

IV. Nadrzeczne lasy łągowe.

Występujące tu zbiorowiska, niestety nie opracowane fitosocjologicznie na terenie Gorców, należą głównie do zespołu olszynki karpackiej *Alnetum incanae* (o zasięgu do 900 m n.p.m.) i rzadziej *Salici-Populetum* (badanego na pięciu stanowiskach, poniżej 450 m n.p.m.) – zespołu zasadniczo nizinnego, wchodzącego w szerokie górskie doliny do wysokości 500 m n.p.m. (Medwecka-Kornaś i in. 1972). Zaliczono tu również zwarte zarośla wierzbowe, należące prawdopodobnie do zespołu *Salicetum triandro-viminalis*.

Biegaczowate łągów badano na 22 stanowiskach (nr 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 15, 18, 19, 24, 33, 35, 53, 55, 59, 61, 62, 64, 70, 88, 89) w przedziale 380–690 m n.p.m. W analizie nie uwzględniono olszyn wyżej położonych, ponieważ, ze względu na ich fragmentaryczność oraz sąsiedztwo z zespołami leśnymi typowymi dla dolnego regła, ich fauna – co stwierdził już Pawłowski (1967b) i co także potwierdziło się w Gorcach – upodabnia się w bardzo dużym stopniu do fauny lasów dolnoreglowych.

Odnotowano w tym środowisku 164 osobniki reprezentujące 43 gatunki, wśród których 3 okazały się charakterystyczne:

Agonum piceum (L.) 100% (6/6)

Dromius quadrimaculatus (L.) 83% (5/6)

Trechus pilisensis Csiki 100% (10/10).

Gatunków nielicznych-wyłącznych nie stwierdzono, natomiast dwa gatunki uznano za wybierające – *Asaphidion flavipes* (L.) i *Agonum micans* (Nicol.). Pozostałe 38 gatunków należy do kategorii towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

O dużym podobieństwie zgrupowania biegaczowatych lasów łągowych do karabidofauny innych środowisk leś-

nych świadczy układ wskaźników podobieństw (Ryc. 4). Taki stan rzeczy wynika z preferencji ekologicznych *Carabidae* omawianego środowiska, gdzie w równym stopniu dominują gatunki znajdujące swe optimum w środowiskach leśnych oraz gatunki higrofilne, występujące zarówno w środowiskach leśnych jak i nieleśnych – po 19 (45%). Pozostałe 5 gatunków wywodzi się z grupy poli- i eurytopowych; nie stwierdzono mezo- i kserofilnych gatunków środowisk otwartych.

Z uwagi na istnienie elementu silnie związanego z omawianym środowiskiem, wyróżnia się ono dość dobrze na tle pozostałych. Element ten stanowią przede wszystkim trzy gatunki: *Trechus pilisensis*, *Agonum piceum* i *A. micans*. Najbardziej interesujące jest występowanie *Trechus pilisensis*, gatunku górskiego, związanego przede wszystkim z buczynami, o swoistym rozmieszczeniu na terenie polskich Karpat, z dysjunkcją arealu występowania w Tatrach Wysokich, Gorcach, Pieninach i Beskidzie Sądeckim (Pawłowski 1975).

Rozmieszczenie pionowe gatunków przedstawia się podobnie jak w przypadku zarastających kamieńców. 30 gatunków stwierdzono w łągach położonych do 500 m n.p.m., 17 w przedziale 500–600 m n.p.m., a powyżej 600 m n.p.m. już tylko 12, przy czym w ostatniej grupie przeważają gatunki leśne, występujące m.in. w lasach dolnoreglowych. Przedstawiony tu pionowy rozkład liczby gatunków tłumaczy się częściowo lokalizacją analizowanych stanowisk, których połowa znajduje się poniżej 450 m n.p.m. Znamienne jest to, że prawie wszystkie gatunki z grupy charakterystycznych bądź wybierających (poza *Agonum micans*) nie przekraczają wysokości 500 m n.p.m. Konkludując, wraz ze wzrostem wysokości karabidofauna lasów łągowych ubożeje, staje się coraz mniej swoista dla tego środowiska i coraz bardziej upodabnia się do karabidofauny lasów dolnego regla.

Wykaz gatunków dominujących i najczęściej spotykanych w nizinnych lasach łągowych zachodniej części Europy Środkowej, skompilowany przez Thielego (1977) na bazie prac kilkunastu autorów, skłania do wniosku, że różnice jakościowe między zgrupowaniami biegaczowatych nizinnych i górskich (a właściwie podgórszych) lasów łągowych są mało istotne. Przy braku elementów górskich, na niżej przeważają m.in. gatunki charakterystyczne lub liczniej łowione w Gorcach, takie jak: *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus anthracinus*, *Platynus assimilis* czy *Agonum micans*. Z innych, stwierdzonych w omawianym środowisku, na niżej liczniejszymi są: *Bembidion tetracolum*, *Trechus secalis*, *Patrobus atrorufus* i *Agonum viduum* – gatunki zasadniczo wilgociolubne.

V. Torfowisko wysokie.

W granicach obszaru badań znalazło się tylko jedno tego typu, dobrze wykształcone, choć mocno zniekształcone i osuszone wskutek eksploatacji, kilkuhektarowe zbiorowisko należące do zespołu *Erico-Sphagnetum medii* (Medwecka-Kornaś i in. 1972), zwane torfowiskiem „na Grelu”. Położone jest w płaskiej dolinie Czarnego Dunajca, na wschodnim skraju wsi Ludźmierz, na wysokości 600 m n.p.m. (stan. 28). Teren ten botanicy zaliczają do innej jednostki geobotanicznej (Podokrąg Bory Nowotarskie) niż pozostała część Gorców. W wyniku znacznego osuszenia, wschodnia część torfowiska jest dość zwarcie porośnięta niewielkimi drzewami, głównie brzozą brodawkowatą, sosną zwyczajną i osiką, przy silnie zmienionej roślinności runa, natomiast lepiej zachowaną część zachodnią porastają niskie krzewinki, właściwe dla torfowiska wysokiego (bagny zwyczajne, żurawina błotna, borówka bagienna, modrzewnica), choć dominuje tu nie związany ściśle z tego typu zbiorowiskami wrzos zwyczajny. Torfowce, będące głównym elementem budującym torfowiska wysokie, występują tu w nielicznych, podtopionych miejscach.

Poza wymienionym, w paśmie Turbacza, pod Kiczorą, na wysokości około 1230 m n.p.m., istnieją fragmenty zbiorowisk zbliżonych do zespołu *Erico-Sphagnetum medii*, ale obecnie są one w większym stopniu niż niegdyś porośnięte borem świerkowym (por. Kornaś 1955), m.in. wskutek wykopania rowów odwadniających. Uboga reprezentacja biegaczowatych tych szczątkowych torfowisk nie odbiega od fauny sąsiedniego boru świerkowego górnego regla i dlatego została tam włączona.

W trakcie kilkakrotnej penetracji torfowiska odłowiono 22 gatunki biegaczowatych w liczbie 77 osobników. Wśród nich charakterystyczny był tylko jeden – *Bembidion humerale* (Sturm), o wierności osiągającej 100% (7/7). Grupę nielicznych-wyłącznych tworzyły trzy gatunki: *Acupalpus flavicollis* (Sturm), *Agonum ericeti* (Panz.) i *A. fuliginosum* (Panz.), natomiast gatunkami wybierającymi były: *Dyschirius globosus* (Herbst) i *Bradycellus ruficollis* (Steph.). Stwierdzono ponadto 16 gatunków towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Zgrupowanie biegaczowatych torfowiska wysokiego wyróżnia się niską przeciętną wartością wskaźnika podobieństwa, co wykazano w dalszej części pracy, przy analizie podobieństw. Należy przy tym pamiętać, że niskie wartości wskaźników podobieństwa są w pewnym stopniu spowodowane ubóstwem gatunkowym biegaczowatych omawianego środowiska.

Pod względem wymagań ekologicznych połowę zgrupowania stanowią gatunki higrofilne, wśród których naj-

bardziej typowymi dla torfowisk są *Bembidion humerale*, *Agonum ericeti*, *A. fuliginosum* i (być może) *Acupalpus flavicollis*. Nie udało się odnaleźć stwierdzonego tu przed laty *Amara majuscula* (Burakowski i in. 1974), gatunku terenów otwartych, o słabo zbadanych wymaganiach życiowych. Wskutek pozyskiwania torfu, a co za tym idzie osuszenia, odnotowano pojawienie się znacznej liczby gatunków mezofilnych, unikających dużej wilgotności, z których jeden – *Bradycellus ruficollis* – znalazł się w grupie gatunków wybierających. Wart podkreślenia liczny pojaw tego związanego z wrzosowiskami gatunku, który nie był dotychczas wykazywany z polskiej części Karpat (Wojas 1995), wiąże się z silną ekspansją wrzosu na przesuszony wyniosłości terenu. Innym, interesującym, rzadko w górach spotykanym gatunkiem jest *Notiophilus germinyi* Faur., znaleziony ponadto w środowisku kęp kamienistych w okolicach Mszany Dolnej.

Porównanie stwierdzonej tu różnorodności gatunkowej do zgrupowań biegaczowatych innych torfowisk górskich w Polsce jest niezmiernie trudne z powodu niedostatku danych, będącego następstwem bardzo słabego stanu zbadania ich fauny. Interesującego materiału do porównań dostarczają informacje o biegaczowatych torfowisk zachodnich Czech, Fennoskandii i gór Harzu zawarte w pracach Hürki (1960), Krogerusa (1960) i Mossakowskiego (1970). Okazuje się, że zgrupowania biegaczowatych torfowisk środkowej i północnej Europy posiadają swoistą strukturę gatunkową o wielu wspólnych cechach. Do nich należy zbliżony skład gatunkowy, zwłaszcza w odniesieniu do elementu dominującego i charakterystycznego, wśród którego na pierwszy plan wybija się obecność silnie acidofilnego tyrfobionta *Agonum ericeti*. Z innych gatunków charakterystycznych, w drugiej kolejności należy wymienić *Notiophilus germinyi* i *Bembidion humerale*. Natomiast inne, liczniejsze gatunki, stwierdzone także na torfowisku „Grel” to: *Dyschirius globosus*, *Bembidion bruxellense* Wesm., *Bradycellus ruficollis* (tylko na torfowiskach z udziałem wrzosu), *Pterostichus brunneus* Sturm, *P. diligens*, *P. nigrita* (część informacji dotyczących tego gatunku odnosi się zapewne do *P. rhaeticus*) oraz *Agonum fuliginosum* (Panz.), który jednak preferuje torfowiska eutroficzne (Hürka 1960; Krogerus 1960; Mossakowski 1970). Krogerus (1960) podaje jeszcze inne gatunki charakterystyczne dla torfowisk oligotroficznych, np. *Elaphrus lapponicus* Gyll., *Dyschirius nigricornis* Motsch. i *Agonum consimile* (Gyll.), lecz o zasięgu ograniczonym tylko do Europy Północnej. Inne, fragmentaryczne dane dotyczące biegaczowatych torfowisk podaje Turček (1970) ze środkowej Słowacji, z torfowi-

ska położonego na wys. 660–670 m n.p.m. Wśród dominujących tam gatunków chrząszczy wymienia m.in. dwa z rodziny *Carabidae*: *Pterostichus diligens* i *P. nigrita*; oba stwierdzono także „na Grelu” przy czym pierwszy z nich jest tu jednym z liczniejszych gatunków.

Nie stwierdzono w tym typie środowiska sfagnofilnego gatunku górskiego – *Trechus amplicollis* Fairm – często spotykanego na torfowiskach i w podmokłych borach w górach środkowej Europy, który został wykazany zarówno z torfowisk sudeckich jak i z bieszczadzkiego torfowiska „Wołosate” (Pawłowski 1975). Co ciekawe, gatunek ten występował stosunkowo licznie w pobliskim wilgotnym borze trzcinnikowym. Jego brak w omawianym środowisku jest być może rezultatem znacznego osuszenia torfowiska. Ponadto gatunek ten preferuje miejsca zacienione, o stabilnych warunkach wilgotnościowych, stąd jego obecność w podmokłych biotopach leśnych, a brak w niezadrzewionych fragmentach torfowisk.

W oparciu o dotychczasowe obserwacje (Thiele 1977) oraz przytoczone powyżej dane nasuwa się wniosek, że karabidofauna wysokich torfowisk zarówno górskich, jak i niżowych, charakteryzuje się dosyć zbliżonym składem, przez co posiada charakter azonalny, natomiast większe różnice w tym względzie dają się zauważyć pomiędzy różnymi typami torfowisk, przede wszystkim między torfowiskami niskimi (eutroficznymi) a wysokimi (oligotroficznymi).

B. Środowiska nieleśne.

VI. Środowiska segetalne.

Środowiska pól uprawnych, także ugorowanych, zajmują znaczne połacie terenu w piętrze pogórza i przyległego pasa dolnego regla. Porastają je zespoły roślinności synantropijnej z rzędu *Secali-Violetalia arvensis*, należące do klasy *Rudero-Secalietae*. Z uwagi na dość surowe warunki klimatyczne i małą różnorodność gleb, szata roślinna pól jest zubożała i monotonna, tak w uprawach zbóż, jak i roślin okopowych występuje ten sam zespół *Geranio-Silenetum gallicae*, a różnica między wymienionymi rodzajami upraw występuje tu na poziomie podzespołu (Kornaś 1968). Mimo ubóstwa gatunkowego flora chwastów jest bujna wskutek utrudnienia mechanicznej uprawy roli, co przy jednoczesnej mnogości ugorów, ma korzystny wpływ na entomofaunę, w tym także chrząszcze.

Odłowiono 357 okazów images, należących do 57 gatunków na 25. stanowiskach (nr 2, 5, 8, 9, 12, 17, 18, 20, 27, 28, 30, 33, 34, 57, 61, 62, 63, 66, 67, 74, 77, 78, 83, 85, 86) położonych w przedziale 450–760 m n.p.m. W składzie zgrupowania stwierdzono pięć gatunków charakterystycznych:

Amara consularis (Duft.) 87% (13/15)
Amara equestris (Duft.) 62% (5/8)
Amara plebeja (Gyll.) 77% (24/31)
Harpalus rufipes (De Geer) 57% (24/42)
Poecilus cupreus (L.) 68% (13/19).

Stwierdzono także sześć gatunków nielicznych-wyłącznych: *Amara apricaria* (Payk.), *Bradycellus harpalinus* (Aud.-Serv.), *Harpalus tardus* (Panz.), *Notiophilus aquaticus* (L.), *N. pusillus* Waterh. i *Synuchus vivalis* (Illig.) oraz jeden wybierający – *Pterostichus ovoideus* (Sturm). Ponadto odłowiono tu 45 gatunków towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Choć stosunkowo bogate gatunkowo i reprezentowane dość znaczną liczbą gatunków charakterystycznych i wyłącznych, środowisko pól uprawnych, jako typowo antropogeniczne, nie posiada silnie zaznaczonej odrębności, o czym decydują:

- przewaga gatunków zasiedlających różne, ale niezbyt wilgotne środowiska otwarte;
- najwyższy wśród wyróżnionych środowisk udział gatunków eurytopowych (prawie 15%);
- brak gatunków stenotopowych, silnie związanych z tym środowiskiem;
- stosunkowo niskie wskaźniki wierności wśród gatunków charakterystycznych.

Oprócz wyżej wymienionych cech, znamienny dla terenów górskich wydaje się być dość znaczny udział gatunków higrofilnych (14%), na co niewątpliwie wpływa skład mechaniczny gleb występujących w tym środowisku, gdzie przeważają gliny, a niewiele jest gleb lekkich. O słabej specyfice omawianego zgrupowania może świadczyć także brak gatunków rzadkich, poza *Abax schueppeli* Germ., który był tu elementem przypadkowym, preferującym środowiska leśne (Wojas 1992b).

Materiały do porównania biegaczowatych pól uprawnych w Gorcach z analogicznymi zgrupowaniami, stwierdzonymi w innych regionach Polski są zawarte w stosunkowo licznych pracach na ten temat, głównie o charakterze ekologicznym (Honczarenko 1964; Pawłowski 1967b; Kabacik-Wasylik 1970; Czechowski 1977; Jaworska 1981), choć z obszarów górskich tego typu danych jest niewiele. Z Babiej Góry Pawłowski (1967b) podaje zaledwie 11 gatunków *Carabidae* z nielicznych stanowisk, położonych na wysokości około 700 m n.p.m. Z podanych przez tego autora jedynie *Carabus coriaceus* nie był stwierdzony na gorceńskich polach uprawnych, choć obecny był w innych środowiskach. Poprzednio wymienieni autorzy podają od 23 do 62 gatunków biegaczowatych z obszarów wyżynnych i nizinnych, łącznie około 90, z czego 41 stwierdzono w środowiskach segetalnych Gorców.

W środowiskach pól uprawnych regionów nizinnych i wyżynnych najczęściej dominowały: *Bembidion lampros*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *P. lepidus*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes*, *C. erratus* i *C. ambiguus*, a w pojedynczych przypadkach: *Carabus cancellatus*, *Brosicus cephalotes*, *Bembidion properans*, *B. quadrimaculatum*, *Trechus quadristriatus*, *Harpalus affinis*, *H. griseus*, *Amara aenea* i *A. bifrons*. Spośród wymienionych powyżej za najbardziej typowe dla środowisk segetalnych można uznać: *Bembidion lampros*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes*, a z nie stwierdzonych w Gorcach w tym środowisku: *Harpalus griseus* (Panz.), *Calathus ambiguus* (Payk.), *C. erratus* (Sahlb.) i *Amara bifrons* (Gyll.). Gatunki te stanowią zapewne trzon obfitej gatunkowo karabidofauny pól uprawnych nie tylko w kraju, ale i w całej Europie Środkowej. Swoistą cechą fauny gorceńskich pól jest obecność elementu specyficznego dla terenów górskich i podgórskich, bardzo rzadko notowanego poza tymi obszarami, reprezentowanego przez *Amara montivaga*, *A. nitida*, *Pterostichus melas* i *P. ovoideus*, z których ostatni należy tu do grupy gatunków wybierających.

Z cytowanych powyżej danych wynika, że fauna biegaczowatych środowisk segetalnych na obszarach nizinnych i wyżynnych jest znacznie bogatsza niż na terenach górskich, gdzie występuje przypuszczalnie prawie dwukrotnie mniej gatunków. Bierze się to przede wszystkim stąd, że środowiska te zasiedlają w znacznym procencie gatunki ciepłolubne, nie znajdujące dla siebie sprzyjających warunków w górach. Niektóre z nich osiągają tu granicę pionowego zasięgu. Na obszarze Gorców należy do nich *Amara apricaria* i *Notiophilus pusillus*.

VII. Łąki i pastwiska.

Środowiska te na obszarach górskich, gdzie występują głównie u podnóży, łącznie z polanami zajmują znaczne połacie terenów użytkowanych rolniczo, w niektórych rejonach nawet większe niż omawiane poprzednio środowiska pól uprawnych. Florystycznie są one urozmaicone, spotyka się tu zasadniczo cztery zespoły należące do dwóch klas (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). Najbardziej rozpowszechnione są górskie łąki mietlicowe *Gladiolo-Agrostietum* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, zajmujące około połowy wszystkich użytków zielonych, występujące w kilku wariantach od podnóży aż po partie szczytowe. Są to zbiorowiska żyzne, regularnie nawożone co 1–3 lata. Należący do tej samej klasy zespół *Lolio-Cynosuretum* występuje często na pastwiskach położonych na terasach rzek do wysokości 600 (650) m n.p.m. Trzeci

zespół z tej klasy, łąki rajgrasowe *Arrhenatheretum elatioris*, spotyka się lokalnie we fragmentach na suchszych i cieplejszych siedliskach do wysokości 500 m n.p.m. Dość częstym, aczkolwiek niewielkim powierzchniowo komponentem, osiągającym swe optimum w strefie regla dolnego, jest zespół eutroficznych młak turzycowych *Valeriano-Caricetum flavae*, należący do klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, którego obecność miała wpływ na pojawianie się gatunków higrofilnych.

Pokrywająca te biotopy zwartą darnią roślinność nie sprzyja licznemu, w przeciwieństwie do chrząszczy fitofagicznych (por. np. Petryszak, Knutelski 1987), występowaniu naziemnej koleopterofauny, do której należy ogromna większość *Carabidae*. Toteż w omawianym środowisku odłowiono tylko 133 osobniki, należące do 53 gatunków. Odłowów dokonano na 19 stanowiskach (nr 2, 8, 9, 10, 13, 17, 18, 20, 23, 28, 34, 52, 62, 63, 64, 67, 70, 77, 78) rozmieszczonych w zasięgu 420–800 m n.p.m. Odłowu miały niekiedy charakter przypadkowy; na kilku stanowiskach zebrano pojedyncze egzemplarze spod kamieni lub wprost na ścieżkach i drogach.

Gatunków charakterystycznych nie stwierdzono, jedynie *Harpalus anxius* (Duft.) i *Panagaeus bipustulatus* (Fabr.) okazały się być gatunkami z grupy nielicznych-wyłącznych. Pozostałe 51 należy do obszernej grupy gatunków towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Podobnie jak omawiane poprzednio środowisko setetalne, również i to środowisko odznacza się mało specyficzną fauną biegaczowatych, o czym świadczy, m.in. wysoka średnia wartość współczynnika podobieństwa (35,7%), wynikająca z istnienia licznej grupy gatunków wspólnych z wieloma innymi środowiskami, przede wszystkim nieleśnymi. Choć brak gatunków charakterystycznych można uznać za jeszcze jeden dowód słabej odrębności karabidofauny łąk i pastwisk, to jednak mógł być on po części rezultatem niewielkiej liczby odłowionych tu osobników. Przy liczbie porównywalnej ze środowiskiem pól uprawnych, najprawdopodobniej i tu pojawiłyby się gatunki charakterystyczne. Do takiego wniosku skłania absolutnie najwyższy wskaźnik podobieństwa pomiędzy tymi dwoma środowiskami.

O dużym podobieństwie zgrupowań biegaczowatych łąk i pól uprawnych mówią także dane z innych regionów, np. z Mazowsza, gdzie współczynnik podobieństwa fauny *Carabidae* obu środowisk obliczony na podstawie danych z prac Kabacik-Wasylik (1970) i Czechowskiego (1989b) wyniósł prawie 60%. Środowiska pól uprawnych i łąk charakteryzuje ponadto niemal identyczna grupa gatunków dominujących i subdominujących, wymienionych przy analizie fauny pól uprawnych.

Nie ulega też w istotny sposób zmianie skład gatunkowy zgrupowań biegaczowatych samych łąk, tak w górach jak i na niżu. Dotyczy to szczególnie zespołu gatunków dominujących, o czym świadczy fakt, że gatunkami najliczniej odławianymi na gorczańskich łąkach były w większości te, które dominowały na niżu. Różnice w faunie biegaczowatych łąk górskich i nizinnych przejawiają się przede wszystkim w spadku liczby gatunków na obszarach górskich, braku w górach niektórych gatunków nizinnych, nie przekraczających w swym zasięgu pionowym piętra pogórza oraz nieobecności elementów górskich na niżu. Podczas, gdy na łąkach położonych w okolicach Warszawy, należących do zespołu *Arrhenatheretum*, Czechowski (1989b) odnotował 79 gatunków, to Pawłowski (1967b), na nielicznych łąkach babiogórskich (w zasięgu 630–750 m n.p.m.), już tylko 21. Z gatunków, które zasadniczo nie przekraczają 500 m n.p.m., należy wymienić: *Bembidion guttula*, *Amara famelica*, *A. ingenua*, *Calathus ambiguus*, *C. cinctus*, *Dolichus halensis*, *Harpalus luteicornis*, *H. modestus*, *H. psittaceus* i *H. pumilus*. Natomiast znacznie skromniejszy liczbowo element górski, nie występujący na niżu, to stwierdzone w Gorcach: *Pterostichus melas*, *Molops piceus* i *Amara montivaga*, oraz podany z łąk babiogórskich *Pterostichus unctulatus* (Pawłowski 1967b).

Pod względem wymagań ekologicznych, najliczniejszą grupę tworzą ksero- i mezofilne gatunki terenów otwartych (50%), w następnej kolejności plasują się dość liczne grupy gatunków wilgociolubnych (20%) i eurytopowych (15%), natomiast najmniej stwierdzono przedstawicieli fauny leśnej (9%). Znacznie wyższy niż w przypadku pól uprawnych odsetek gatunków higrofilnych wyraźnie różni faunę obu środowisk. Do takich, nie występujących na polach, gatunków należą: *Bembidion varium* (Oliv.), *Pterostichus diligens* (Sturm), *Agonum muelleri* (Herbst), *A. viduum* (Panz.) i *Chlaenius nigricornis* (Fabr.). Stanowią one ponad 30% ogółu gatunków nie stwierdzonych na polach.

W pionowej strukturze rozmieszczenia liczba gatunków w poszczególnych przedziałach wysokości silnie koreluje z liczbą badanych stanowisk, osiągając maksimum pomiędzy 600 a 700 m n.p.m., gdzie stwierdzono 38 gatunków. Jednak wyraźny spadek ich liczby powyżej poziomu 700 m n.p.m. (do 15) wiąże się zapewne także z mniej korzystnymi warunkami termicznymi, szczególnie dla gatunków bardziej pod tym względem wymagających, takich jak: *Badister bullatus* (Schrk.), *Harpalus anxius* (Duft.), *H. rubripes* (Duft.), *Notiophilus germiny* Fauv., *Panagaeus bipustulatus* (Fabr.) czy *Poecilus lepidus* (Leske).

Spśród stwierdzonych tu gatunków, zwraca uwagę sucholubny *Panagaeus bipustulatus*, zamieszkujący biotopy otwarte, w Polsce dość rzadko poławiany, szczególnie

na obszarach górskich. W łuku Karpat był dotychczas odnotowany u podnóża pasma Babiej Góry (Pawłowski 1967b), na Pogórze Przemyskim i w Pieninach (Burakowski i in. 1973). W Gorcach, w paśmie Lubania, złowiono jednego osobnika pod kamieniem, wczesną wiosną (prawdopodobnie jeszcze w miejscu zimowania), na wilgotnym fragmencie łąki, w terasie Kluszkowianki (610 m n.p.m.). Należy dodać, że miejsce odłowu położone było u podnóża góry Wdżar, na której południowym stoku występują biotopy kserotermiczne.

VIII. Polany śródleśne.

Swą strukturą ekosystemy polan przypominają środowisko poprzednio omawiane, jednak są florystycznie uboższe. Polany regla dolnego zdominowane są przez wymieniony już zespół kośnych łąk *Gladiolo-Agrostietum* w wariantcie typowym, zajmujący żyzniejsze, nawożone siedliska. Rzadziej spotykane siedliska uboższe zajmują głównie tzw. psiary (zespół *Hieracio-Nardetum*), a lokalnie na niewielkich polanach i na obrzeżach większych polan występują zbiorowiska zaliczane do zespołu *Poo-Veretretum lobeliani*. Zajmujący otoczenie źródeł i rozlewisk potoków zespół *Valeriano-Caricetum flavae*, osiąga tu swe optimum i występuje często, lecz (tak jak i na łąkach) tworzy niewielkie płyty. Z wymienionych powyżej zbiorowisk, na polanach regla górnego częste są psiary, którym towarzyszy, ściśle związany z szalaśniczą gospodarką pasterką, podzespół *Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum*, spotykany powyżej 1000 m n.p.m. Zespół eutroficznych młak turzycowych występuje tu rzadziej i w zubożałym wariantcie (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). Ze względu na zbliżone warunki środowiska, do polan zaliczono także tereny po wiatrolomach, pozbawione piennego drzewostanu. Tego rodzaju powierzchnie na siedlisku borów świerkowych zajmuje zbiorowisko zrębowe *Senecio silvaticus* – *Chamaenerion angustifolium*, z klasy *Rudero-Secalieta* (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967).

W środowisku polan zebrano 171 osobników, należących do 57 gatunków, na 16 stanowiskach (nr 14, 23, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 56, 69, 73, 81) położonych w zasięgu 680–1270 m n.p.m.. Jedynym gatunkiem charakterystycznym okazał się *Amara erratica* (Duft.), osiągający wierność 100% (7/7). Stwierdzono ponadto cztery gatunki nieliczne-wyłączne: *Carabus nitens* L., *C. scheidleri preysleri* Duft., *Calathus metallicus* Dej. i *Cymindis cingulata* Dej., a także jeden wybierający – *Bradycellus caucasicus* (Chaud.). Pozostałe 51 gatunków należy do kategorii towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Układ wskaźników podobieństw w przypadku łąk i pastwisk oraz polan śródleśnych jest rezultatem odmien-

ności składu gatunkowego biegaczowatych obu typów środowisk, znajdującej odbicie w udziale grup ekologicznych zamieszkujących je gatunków. W odróżnieniu od łąk, w środowisku polan nieznacznie przeważają gatunki leśne (33%), a dopiero w następnej kolejności są gatunki biotopów otwartych (31,5%), wyraźnie dominujące na łąkach. Nieco mniejszy udział niż na łąkach mają gatunki higrofilne (16%), a znacznie mniejszy eurypowe (9%). Jednak, tak jak w przypadku łąk i pastwisk, fauna polan nie posiadała gatunków ściśle powiązanych z tym środowiskiem, poza wyjątkowymi dla tego środowiska *Amara erratica* i *Calathus metallicus* – gatunkami mezoalpejskimi, związanymi z różnego typu biotopami odkrytymi w górach, gdzie występują liczniej ponad górną granicę lasu (Burakowski i in. 1974). W Gorcach odłowiono je wyłącznie na polanach położonych w strefie górnego regla.

Zgrupowanie *Carabidae* gorczańskich polan posiada wiele cech wspólnych z karabidofauną śródleśnych polan Babiej Góry (Pawłowski 1967b), gdzie jednak stwierdzono znacznie mniejszą liczbę gatunków (38), z których, poza pięcioma nielicznymi-wyłącznymi, zdecydowana większość należy do gatunków towarzyszących i przypadkowych. Pokrewny charakter zgrupowań *Carabidae* polan w obu tych pasmach górskich potwierdza także wysoki współczynnik ich wzajemnego podobieństwa, wynoszący 59%, przy czym występujący na babiogórskich polanach *Pterostichus pilosus* (Host), w ogóle nie był w Gorcach łowiony. Na polanach Babiej Góry leśne gatunki biegaczowatych również przeważają nad gatunkami terenów otwartych, nawet nieco wyraźniej, bo w stosunku 39% do 26%, co przypuszczalnie ma związek z mniejszą średnią powierzchnią badanych tam polan.

Interesująco przedstawia się rozkład liczby gatunków zasiedlających polany w poszczególnych piętrach reglowych, w których odnotowano prawie jednakową liczbę gatunków: 39 w reglu dolnym i 40 na polanach regla górnego (powyżej 1150 m n.p.m.). Ten wyrównany układ jest w znacznej mierze efektem przenikania na górnoregłowe polany gatunków z lasów regla dolnego, których równocześnie nie odławiano w borze górnoregłowym – było ich pięć: *Carabus violaceus*, *Harpalus quadripunctatus*, *Pterostichus aethiops*, *P. burmeisteri* i *Trichotichnus laevicollis*. Być może, dla niektórych z nich mikroklimat panujący w borze świerkowym górnego regla jest zbyt niekorzystny. Ponadto, niektóre ze stwierdzonych tu gatunków osiągnęły prawdopodobnie górną granicę swego pionowego zasięgu w Polsce. Do takich należą: *Carabus nitens*, znaleziony na Kudłoni, na wysokości 1180 m n.p.m. oraz *Carabus variolosus* i *Agonum viduum*, zebrane nad potokiem na Hali Długiej (1200 m n.p.m.).

Na osobną uwagę zasługuje *Carabus scheidleri*, którego jedyny osobnik złowiony na Hali Długiej należy do podgatunku *C. s. preysleri* Duft., taksonu o niezbyt dokładnie poznanym rozmieszczeniu w kraju. Choć od czasu rewizji danych faunistycznych przez Watałę (1985) wiadomo, że występuje on lokalnie i nielicznie w całym łuku polskich Karpat, a także na Nizinie Śląskiej, to jednak najmniej informacji o jego rozmieszczeniu pochodzi ze środkowej części łuku Karpat, gdzie leżą również Gorce. Najbliższe względem Gorców stanowiska znajdują się w Pieninach (Watała 1985), natomiast z materiałów niepublikowanych znane są autorowi okazy pochodzące z Barcic (Beskid Sądecki), Lipnika (Podgórze Rzeszowskie), Puszczy Niepołomickiej (Kotlina Sandomierska) – wszystkie ze zbiorów Katedry Entomologii Leśnej AR w Krakowie oraz Tęgororza (Beskid Wyspowy) – zbiór S. A. Stobieckiego, znajdujący się w Muzeum IŚIEZ PAN w Krakowie.

Godne wzmianki jest również stwierdzenie dwu innych taksonów, *Leistus terminatus* i *Cymindis cingulata*. Pierwszy z nich reprezentowany jest tu przez bardzo rzadki *L. terminatus pulchellus* (Hänel) złowiony w trakcie prezentowanych badań w okolicach Kiczory, w borze górnoreglowym (Wojas 1993, jako *Leistus nigripennis*). Pozycja systematyczna tego taksonu nie jest jednak pewna. Pierwotnie opisano go jako barwną aberrację *Leistus terminatus* (Hänel 1912), jednak znaczące różnice morfologiczne i siedliskowe w stosunku do formy typowej (smolistoczarne pokrywy, różnice w punktowaniu pokrywy, górski charakter rozsiedlenia) sugerują, aby traktować ten takson w randze podgatunku. Samiec odłowiony później na podmokłej polance w okolicach Kiczory miał identyczny z formą typową aparat kopulacyjny. Drugi gatunek, *Cymindis cingulata*, należy do rzadko i pojedynczo spotykanych elementów górskich o północnopannońskim typie zasięgu. W kraju znany z Sudetów i Karpat (głównie Tatry i Beskid Sądecki); wyjątkowo z pogórzy (Burakowski i in. 1974).

IX. Środowiska ruderalne.

Te antropogeniczne środowiska spotyka się na terenach zniekształconych działalnością człowieka, szczególnie na obszarach zabudowanych i w ich sąsiedztwie. W niniejszych badaniach potraktowano je łącznie, bez wyróżniania dalszych typów. Odłowów chrząszczy dokonano na poboczach dróg, chodników i ścieżek, składowiskach materiałów budowlanych, nasypach kolejowych, sztucznie utworzonych zwalach ziemi i gruzu oraz wysypiskach śmieci i ich obrzeżach, na terenach osiedli wiejskich i miejskich. Skąpo porastająca je niska roślinność tworzyła pionierskie zbiorowiska ruderalne, często o charakterze ciepłolubnym, należące do

rzędów *Onopordetalia* (głównie zbiorowisko *Urtica dioica* – *Galeopsis pubescens*) i *Potentillo-Polygonetalia* (występujący w miejscach wydeptanych zespół *Plantagini-Lolietum*) (Kornaś 1968). Na obszarze Gorców zbiorowiska te posiadają zubożały skład florystyczny w stosunku do obszarów niżowych i osiągają tu górną granicę zasięgu; posiadając zarazem charakter azonalny nie wykazują zgodności z piętrowym układem roślinności naturalnej (Kornaś 1968).

Odłowy chrząszczy przeprowadzono na 14 stanowiskach (nr 1, 3, 10, 15, 16, 22, 27, 34, 53, 60, 61, 62, 75, 89) w zasięgu 375–700 m n.p.m.. Niezbyt obfity liczebnie, choć bogaty gatunkowo, materiał liczy 243 osobniki, należące do 64 gatunków. Wśród tej znacznej liczby gatunków nie stwierdzono elementu charakterystycznego, lecz trzy gatunki wybierające: *Bembidion properans* (Steph.), *Amara ovata* (Fabr.) i *Ophonus nitidulus* Steph., a cztery nieliczne-wyłączne: *Amara bifrons* (Gyll.), *A. cursitans* Zimm., *Dicheirotrichus rufithorax* (Sahlb.) i *Ophonus rufibarbis* (Fabr.). Zdecydowana większość (57) należy do grupy gatunków towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Zgrupowanie biegaczowatych środowisk ruderalnych wyraźnie nawiązuje do fauny suchych i umiarkowanie wilgotnych biotopów otwartych nie tylko składem gatunkowym, ale i jego strukturą pod względem wymagań ekologicznych. Udział poszczególnych grup ekologicznych w faunie omawianego środowiska jest np. prawie dokładnie taki sam, jak w przypadku pól uprawnych. Również zestaw gatunków dominujących nie odbiega od tego, jaki charakteryzuje inne, pokrewne środowiska otwarte. W nawiązaniu do opracowania Czechowskiego (1982), z gatunków dominujących na siedliskach ruderalnych, w pierwszym rzędzie należałoby wymienić: *Bembidion properans*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus lepidus*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes* i *Amara aenea*, a w dalszej kolejności *Harpalus affinis* i *Nebria brevicollis*. Wszystkie wyżej wymienione gatunki, poza *Poecilus lepidus*, *Calathus fuscipes* i *Nebria brevicollis*, należą tu do najliczniej odławianych. Skłania to do wniosku, że różnice w składzie gatunkowym karabidofauny środowisk otwartych, poza kserotermicznymi i zabagnionymi opierają się głównie na strukturze gatunkowej elementu towarzyszącego i przypadkowego.

W obrębie samych środowisk ruderalnych mamy do czynienia ze znacznym zróżnicowaniem składu gatunkowego, być może nawet większym niż w biotopach segetalnych, uzależnionym od rodzaju środowiska ruderalnego. Z jednej strony świadczy o tym duża liczba gatunków wykazywanych z tych środowisk – np. z zieleni ulicznej i osiedlowej Warszawy Czechowski (1982) wykazał 67 gatunków, a z dróg i ich poboczy w terenie odkrytym u pod-

nóza Babiej Góry (a więc tylko z jednego rodzaju środowiska o charakterze ruderalnym) Pawłowski (1967b) podał ich 29, co ogółem wraz z Gorcami daje 107 gatunków. Z drugiej strony wskazują na to niższe niż w przypadku pól uprawnych i łąk wartości wskaźników podobieństwa między środowiskami ruderalnymi przytoczonych regionów. Dla Gorców i Warszawy wartość ta wynosi 47%, a dla Gorców i Babiej Góry tylko 36,5%. Dodatkowym dowodem na różnicowanie ruderalnej karabidofauny może być fakt, że około 90% gatunków stwierdzonych w tych środowiskach w Gorcach odłowiono na zaledwie 1–3 stanowiskach.

Cechą różniącą zgrupowanie biegaczowatych środowisk ruderalnych od zgrupowań pól oraz łąk i pastwisk na terenie Gorców jest znaczny spadek liczby gatunków wraz z rosnącą wysokością n.p.m. W przedziale 375–500 m stwierdzono 48 gatunków, 28 w zasięgu 500–600 m, a 20 dalszych w zasięgu 600–700 m, przy czym w przedziale najniższym było najwięcej stanowisk, podczas gdy w dwóch następnych liczby stanowisk były równe. Spadek ten przypuszczalnie wiąże się ze stopniowym zanikaniem biotopów ruderalnych wraz ze wzrostem wzniesienia (Kornaś 1968) oraz z występowaniem w nich gatunków o dużych wymaganiach termicznych, które nie przekraczają z reguły piętra pogórza. W Gorcach należą do nich: *Amarra convexior*, *A. cursitans*, *Ophonus rufibarbis*, *Harpalus progrediens*, *Dicheirotrichus rufithorax*, *Badister sodalis* i *Chlaenius nitidulus*. Spośród wymienionych na uwagę zasługują *Ophonus rufibarbis* i *Amarra cursitans* – gatunki dotychczas nie wykazywane z obszaru polskich Karpat (Wojas 1995).

X. Zbocza kserotermiczne.

Pomimo braku warunków sprzyjających występowaniu typowych, dobrze wykształconych kserotermicznych zespołów roślinnych, należących do klasy *Festuco-Brometea* (z wyjątkiem muraw rosnących na najsuchszych skrawkach kamieńców nadrzecznych, włączonych do środowiska zarastających kamieńców), spotyka się w Gorcach zbiorowiska o zbliżonym charakterze. Występują one na zboczach i skarpach o wystawach od wschodniej poprzez południową do zachodniej, położonych do wysokości 700–750 m n.p.m. Te silnie nasłonecznione partie terenu o suchym lub umiarkowanie suchym podłożu porośnięte są niską roślinnością zielną oraz pojedynczymi krzewami, takimi jak: tarnina, głogi, róże i jałowiec. Ta różnorodna roślinność tworzy zbiorowiska o nie zawsze ustalonej pozycji systematycznej, wśród których można wymienić (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967; Medwecka-Kornaś i in. 1972):

- słabo zbadane zespoły murawowe na ospiskach skalnych (np. na wzgórzu Baszta w Tylmanowej i na górze Wdżar w Kluszkowcach),

- wtórne zbiorowiska ziołoroślowe, występujące na skarpach, miedzach i obrzeżach zarośli, należące do rzędu *Origanetalia* (np. w Knurowie),

- rzadkie zarośla (z rzędu *Prunetalia*) z udziałem pojedynczych krzewów liściastych: tarniny, głogów, róż, berbersy, dereni (np. w Hubie i na górze Adamczykowej),

- bogaty florystycznie, kserofilny podzespół łąk mietlicowych *Gladiolo-Agrostietum anthyllidetosum*, spotykany głównie w dolinie Ochotnicy,

- występujące na stanowiskach nasłonecznionych w niższych położeniach tzw. tłoki (*Calluno-Nardetum*), z charakterystycznymi pojedynczymi krzewami jałowca i wrzosem w runie, spotykane na ubogich siedliskach o kwaśnym podłożu, np. w Ochotnicy Górnej.

Do omawianego środowiska nie włączono skrawków terenu zajętych przez kserotermofilny zespół *Thymo-Potentilletum puberulae*, który występuje na płaskich, najsuchszych miejscach na utrwalonych kamieńcach i pastwiskach w terasach rzek. Ze względu na małe powierzchnie przez niego zajmowane oraz słabe wyodrębnienie z otoczenia, jego fragmenty zaliczono do zarastających kamieńców nadrzecznych lub łąk i pastwisk.

Badane biotopy obejmowały kilku-, rzadziej kilkunastoarowe połacie terenu. Chrząższe zbierano na 15 stanowiskach (nr 2, 9, 34, 35, 52, 62, 64, 67, 68, 70, 71, 75, 77, 78, 83) leżących w granicach zasięgu pionowego 390–720 m n.p.m. Wśród 144 odłowionych imagines stwierdzono 38 gatunków, w tym 4 gatunki charakterystyczne:

Cicindela sylvicola Dej. 100% (13/13)

Harpalus rubripes (Duft.) 70% (12/17)

Ophonus puncticolis (Payk.) 91% (10/11)

Syntomus truncatellus (L.) 100% (20/20).

Siedem dalszych tworzy grupę gatunków nielicznych-wyłącznych: *Amarra curta* Dej., *A. praetermissa* (C.R. Sahlb.), *Carabus intricatus* L., *Harpalus atratus* Latr., *H. honestus* (Duft.), *Licinus depressus* (Payk.) i *Olisthopus sturmii* (Duft.). Gatunków towarzyszących i przypadkowych stwierdzono 27 (Tab. 2).

Chociaż środowiska o charakterze kserotermicznym w Gorcach są skąpo reprezentowane i zazwyczaj słabo wykształcone, jednak pod względem składu gatunkowego zgrupowania *Carabidae* wyróżniają się zdecydowanie spośród innych zgrupowań środowisk nieleśnych. Decyduje o tym wysoki udział gatunków wyłącznych (24%). Potwierdza to także niska średnia wartość wskaźnika podobieństwa (18,4%), porównywalna z wartościami notowanymi dla porzeży wód stojących i torfowiska wysokiego.

Karabidofauna zboczny kserotermicznych odznacza się swoistym udziałem poszczególnych grup ekologicznych w zgrupowaniu. Silniej niż w innych środowiskach otwartych dominują ksero- i mezofilne gatunki terenów otwartych – jest ich 29 (76%). Drugą pozycję zajmują gatunki kserotermofilne, choć jest ich tylko pięć (13%): *Olisthopus sturmii*, *Licinus depressus*, *Lebia chlorocephala*, *Harpalus atratus* i *Ophonus puncticolis*. Pozostałe gatunki wywodzą się zasadniczo z grupy towarzyszących i przypadkowych. Są to dwaj przedstawiciele fauny leśnej: *Carabus intricatus* i *C. violaceus*, higrofilny gatunek *Loricera pilicornis* oraz eurytopowy górski *Pterostichus melas*, zasiedlający zarówno obszary leśne, jak i tereny otwarte.

Ponieważ pionowy rozkład liczby gatunków okazał się silnie uzależniony od liczby stanowisk w poszczególnych zakresach wysokości, jego analiza nie wydaje się celowa. O wiele bardziej interesujące jest zagadnienie występowania kserotermofilnego elementu w górskiej karabidofaunie na tle jego poziomego zasięgu w kraju. Znajomość rozmieszczenia kserotermofilnych biegaczowatych w Polsce jest słaba; jak dotąd brak kompleksowych badań w tym zakresie. Rozproszone dane zostały zebrane w „Katalogu Fauny Polski” (Burakowski i in. 1973, 1974). Z odnośnych danych wynika, że kserotermofilna karabidofauna, licząca u nas w przybliżeniu 30 gatunków, skupia się przede wszystkim w pasie wyżyn południowej Polski. Z rejonów niżowych podano około 15, a z rejonów górskich około 18, przy czym gatunki wykazywane z tych dwóch obszarów posiadają przeważnie rozległy zasięg w kraju. Natomiast fauna wyżyn posiada spory odsetek gatunków wyłącznych, w większości rzadko lub sporadycznie poławianych – prawie 30% ogółu gatunków kserotermofilnych, wśród których znajdują się m.in. *Notiophilus laticollis* Chaud., *Amara crenata* Dej., *Ophonus cordatus* (Duft.), *O. stictus* Steph., *Harpalus tenebrosus* Dej., *H. zabroides* Dej. i *Licinus cassideus* (Fabr.). Na obszarach górskich kserotermofilna fauna biegaczowatych jest wyraźnie uboższa niż na wyżynach, choć przebiegają tędy szlaki migracji wielu gatunków pochodzenia południowego w kierunku północnym, a ponadto nie posiada [poza wykazany z Sudetów *Cymindis axillaris* (Fabr.)] elementu charakterystycznego. Na tym tle ciepłolubna fauna Gorców prezentuje się ubogo; nieco lepiej wypada kserotermofilna fauna obfitszych w biotopy kserotermiczne sąsiednich Pienin, skąd, poza gatunkami stwierdzonymi w Gorcach, wykazano dodatkowo dwa, *Ophonus azureus* (Fabr.) i *O. rupicola* (Sturm), natomiast nie wykazano *Harpalus atratus*. Taka sytuacja wynika z faktu, że większość kserotermofilnej fauny obszarów górskich skupia się na pogórzach i w niższych położeniach dolinowych, co z kolei wiąże się z zanikiem

siedlisk kserotermicznych w miarę wzrostu wysokości nad poziom morza. Na Babiej Górze, gdzie brak jest siedlisk tego typu, Pawłowski (1967) wykazał trzy gatunki z tej grupy – *Callistus lunatus* (Fabr.), *Lebia cyanocephala* (L.) i *L. chlorocephala* (Hoffm. et al.) – odłowione wyłącznie w środowisku kęp kamienistych, odgrywającym niekiedy rolę środowiska zastępczego dla gatunków ciepłolubnych. Natomiast w Tatrach, gdzie klimat jest jeszcze chłodniejszy, z tej grupy gatunków stwierdzony był z pewnością tylko jeden – *Lebia chlorocephala* (Hoffm. et al.) (Burakowski i in. 1974).

XI. Kępy kamieniste.

Geneza tego interesującego środowiska jest nieodłącznie związana z uprawą ziemi na terenach, na których powszechnie występują gleby o znaczącym udziale frakcji kamienistej. Powstało ono w wyniku wyrzucania wyorywanych w trakcie prac polowych kamieni na jedno miejsce (Pawłowski 1967). Utworzone w ten sposób zwały kamieni z czasem zarastają, zwykle od obrzeży ku środkowi, a aktualny etap tego procesu zależy przede wszystkim od czasu ich powstania. Badane kępy, o powierzchni od kilku do kilkunastu m² pokryte są roślinnością w różnych stadiach sukcesji, od niskiej i skąpej roślinności zielnej, poprzez stadium krzewinek i pojedynczych niskich krzewów, aż do wysokich i zwartych, 2–3 metrowej wysokości zarośli krzewiastych z głównym udziałem tarniny, głógów i bzu koralowego.

Na dziewięciu stanowiskach (nr 2, 5, 16, 17, 18, 23, 34, 62, 70), rozmieszczonych w zasięgu 500–880 m n.p.m., odłowiono 98 okazów należących do 33 gatunków. Stwierdzono jeden gatunek charakterystyczny – *Anchomenus dorsalis* (Pontop.), o wierności 87% (13/15), a także jeden wybierający – *Notiophilus germinyi* Fauv. Pozostałe 31 tworzy grupę gatunków towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Pomimo zróżnicowanego mikroklimatu i szaty roślinnej fauna chrząszczy środowiska kęp kamienistych jest stosunkowo uboga, co znajduje potwierdzenie w rezultatach badań Pawłowskiego (1967b) na Babiej Górze oraz Petryszaka i Knutelskiego (1987) w Gorcach. Wśród koleopterofauny zasiedlającej to środowisko zgrupowanie biegaczowatych zdecydowanie dominuje, np. na Babiej Górze stanowi około 40% wszystkich gatunków chrząszczy (Pawłowski 1967b). Różnorodność panujących tu warunków siedliskowych sprawia, że kępy kamieniste zasiedlane są przez gatunki o rozmaitych wymaganiach życiowych. Znajdujemy tu zarówno przedstawiciele fauny ciepło- i sucholubnej, jak i leśnej, choć zwykle brak gatunków wybitnie higrofilnych.

Wyraźnie największe podobieństwo karabidofauny kępy do zgrupowania *Carabidae* pól uprawnych znalazło tu swe odbicie w strukturze grup ekologicznych zamieszkujących omawiany biotop, w której zdecydowanie przeważają ksero- i mezofile terenów otwartych (51,5%). Więcej niż na polach odłowiono gatunków leśnych (18%) i eurytopowych (21%), natomiast w przeciwieństwie do pól, nie stwierdzono gatunków wilgociolubnych, co upodabnia kępy do kserotermicznych zboczy.

Dla porównania, nieco odmiennie przedstawia się struktura zgrupowania *Carabidae* kępy kamienistych na Babiej Górze, choć i tam najsilniej upodabnia się ono do karabidofauny pól uprawnych (Pawłowski 1967b). Gatunki terenów otwartych posiadają na tym terenie jedynie nieznaczną przewagę nad przedstawicielami fauny leśnej i gatunkami eurytopowymi, w stosunku 8:7:6. Większy niż w Gorcach udział gatunków kserotermofilnych, z których *Callistus lunatus* (Fabr.) i *Lebia cyanocephala* (L.) w ogóle w Gorcach nie stwierdzono, wskazuje na to, że w masywie Babiej Góry kępy kamieniste pełnią rolę zastępczą względem środowisk kserotermicznych, co już zaznaczył cytowany tu autor. Ponadto występuje tam wysokogórski *Pterostichus morio* (Duft.), także nie odnaleziony w Gorcach i najprawdopodobniej w ogóle tu nie występujący. Mimo tych różnic, świadczących również o regionalnym zróżnicowaniu fauny rozpatrywanego środowiska, podobieństwo zgrupowań *Carabidae* kępy kamienistych Gorców i Babiej Góry jest znaczne i wynosi około 43%, mniej więcej tyle co w przypadku łąk i pastwisk obu porównywanych masywów.

W środowisku kępy kamienistych dają się zauważyć różnice w liczbie zasiedlających je gatunków w wyróżnionych przedziałach wysokości nad poziom morza: 500–650 m, 650–750 m i 750–880 m, gdzie stwierdzono odpowiednio 16, 24 i 9 gatunków, przy czym prawie połowę stanowisk wyznaczono w przedziale najniższym. Przyczyną tego zjawiska wydają się być przede wszystkim wielkość, ilość i zróżnicowanie stadialne kępy w procesie sukcesji, które to parametry były optymalne dla kępy z przedziału pośredniego, np. obficie występujących w górnych partiach wzgórz Witów i Sypkowa, na południe od Mszany Dolnej. Natomiast w przedziale najniższym wszystkie badane kępy miały powierzchnię do kilku m² oraz (poza jedną) były skąpo pokryte niską roślinnością. Wpływ wysokości zaznacza się dopiero powyżej 750 m n.p.m., gdzie zaobserwowano wyraźny spadek liczby gatunków, pomimo penetracji licznych kępy, będących przeważnie w późniejszych stadiach sukcesji, np. na południowym zboczu Wyżniej Skalki w Obidowej.

Pośród stwierdzonych w omawianym środowisku gatunków, dwa – *Leistus ferrugineus* i *Amara convexior*

– są godne wymienienia z uwagi na to, że osiągają tu górną granicę pionowego zasięgu w kraju, dochodząc do poziomu 700 m. O ile pierwszy z nich może zamieszkiwać jeszcze wyższe położenia, to *A. convexior*, gatunek o znacznych wymaganiach termicznych, przypuszczalnie już nie występuje na terenach wyżej położonych.

C. Środowiska leśne.

XII. Lasy piętra pogorza.

Charakterystyczny dla pogorza zespół grądowy *Tilio-Carpinetum* w Gorcach jest spotykany lokalnie, w okolicach Mszany Dolnej, Tylmanowej, Ochotnicy Dolnej i Zabrzeży, zasadniczo do wysokości 500 m n.p.m. Drzewostan, rosnący z reguły na dosyć stromych zboczach, tworzy głównie grab z domieszką dębów, lipy, osiki, świerka, buka, jesionu, jawora, czereśni i jarzębiny, rzadziej innych drzew. Zespół ten jest florystycznie uboższy od grądów nizinnych i wyżynnych, z wyraźnie zaznaczonym udziałem roślin acidofilnych w runie (Medwecka-Kornaś 1955). W omawianej strefie częściej jednak, szczególnie w pasie 500–600 m n.p.m., spotyka się mieszane drzewostany częściowo naturalne lub sztucznego pochodzenia, z przeważającym udziałem drzew iglastych, takich jak świerk i jodła, rzadziej sosna. W nich, poza poprzednio wymienionymi gatunkami domieszkowymi, wyraźniej zaznacza się obecność brzozy brodawkowatej i modrzewia. Powyżej 500 m n.p.m. pojawia się, zwiększając swój udział wraz ze wzrostem wzniesienia, bór jodłowo-swierkowy regla dolnego *Abieti-Piceetum*, dominujący w niższych partiach dolnego regla pomiędzy 700 a 900 m n.p.m. (Medwecka-Kornaś 1955; Medwecka-Kornaś i in. 1972).

W tak zróżnicowanych florystycznie zbiorowiskach leśnych odłowiono ogółem 122 osobniki imagines, należące do 43 gatunków. Odłowy przeprowadzono na 14 stanowiskach (nr 1, 2, 5, 8, 9, 12, 13, 15, 20, 59, 61, 62, 65, 87) rozmieszczonych w granicach 420–630 m n.p.m. Gatunek charakterystyczny – *Abax ovalis* (Duft.) – osiągnął wierność 77% (23/30). Stwierdzono także dwa gatunki z grupy nielicznych-wyłącznych: *Carabus hortensis* L. i *Carabus nemoralis* O. F. Müll., a pozostałe 40 to gatunki towarzyszące i przypadkowe (Tab. 2).

Pomimo stosunkowo dużej liczby odłowionych gatunków, zgrupowanie *Carabidae* nie wyróżnia się specjalnie w porównaniu z pozostałymi środowiskami leśnymi. O jego słabej odrębności świadczy wąska grupa gatunków charakterystycznych i wyłącznych, z których *Carabus hortensis* i *C. nemoralis* są pospolite w lasach nizinnych. Pewien charakterystyczny rys zgrupowaniu nadają *Bembidion doderoi*, poławiany przede wszystkim na oświetlonych brzegach leśnych potoków (w kraju znany tylko z

Karpat), a także *Abax schueppeli rendschmidti* – lokalnie występujący górski chrząszcz leśny o takim samym zasięgu w Polsce co poprzedni, znaleziony w Zabrzeży, w lesie grądowym (Wojas 1992b). Wszystkie cztery wyżej wymienione gatunki bardzo rzadko przekraczają wysokościami strefę pogórzy. Nie były np. wykazane przez Pałowski (1967b) z Babiej Góry, gdzie zespoły leśne tej strefy nie występują. Zwraca uwagę obecność wszystkich pięciu, wykazanych z Gorców, przedstawicieli rodzaju *Dromius* (łącznie z *Calodromius* Reitt., często zaliczanym do tego rodzaju) – gatunków prowadzących nadrzewny tryb życia. W pozostałych środowiskach leśnych występują one w liczbie od jednego do czterech.

W odniesieniu do grup ekologicznych zdecydowanie dominują gatunki leśne, w liczbie 26 (60%). Następne pozycje zajmują gatunki wilgociolubne i eurytopowe – po 7 (16%), zaś najmniejszy, 5% udział mają mezo- i kserofilne gatunki terenów otwartych: *Bembidion lampros* i *Poecilus versicolor*. W tym względzie lasy pogórza zajmują pozycję pośrednią pomiędzy lasami regla dolnego a borem górno-reglowym, szczególnie w odniesieniu do gatunków należących do drugiej z wymienionych grup.

Z wyników badań nad biegaczowatymi różnych zbiorowisk leśnych Polski (Karpiński, Makólski 1954; Karczewski 1961; Szyszko 1974; Czechowski 1989a; Leśniak 1990; Huruk 1993) można wysnuć kilka wniosków co do związków istniejących pomiędzy stwierdzonymi tam zgrupowaniami biegaczowatych a karabidofauną gorceńskich lasów piętra pogórza. Są one faunistycznie najbardziej zbliżone do lasów wyżynnych, rosnących na siedliskach lasu i lasu mieszanego (w ujęciu typologii leśnej), co pokazują np. rezultaty badań przeprowadzonych w Górach Świętokrzyskich (Leśniak 1990; Huruk 1993), natomiast wykazują dużo słabsze związki z borami sosnowymi i borami mieszanymi sosnowo-dębowymi. Interesujące jest przy tym, że zgrupowanie *Carabidae* omawianego środowiska nieco bardziej przypomina faunę świętokrzyskich buczyn i jedlin niż grądów, jednak związek ten może mieć charakter przypadkowy. Natomiast uzasadnione jest większe podobieństwo omawianego zgrupowania do fauny lasów wyżynnych niż do fauny lasów niżowych. Decyduje o tym obecność, zarówno na pogórzach jak i na wyżynach, gatunków górskich, na niżu nie występujących lub występujących tam wyjątkowo. Do tej grupy należą: *Carabus linnaei*, *Leistus piceus*, *Trechus pilisensis*, *T. pulchellus*, *Pterostichus burmeisteri*, *Molops piceus*, *Abax carinatus*, *A. ovalis* i *Trichotichmus laevicollis*. Nieco mniej liczną grupę tworzą gatunki obszarów nizinnych i wyżynnych, praktycznie nie wkraczające w góry, takie jak *Calosoma inquisitor*, *Anisodactylus signatus* czy *Amara brunnea*, a

także sporadycznie odławiane gatunki higrofilne, m.in. *Pterostichus aterrimus*, *Agonum lugens*, *A. versutum* i *Badister unipustulatus*. Jeszcze węższą grupę, wskazującą na odrębność lasów pogórza, stanowią gatunki górskie, już nie spotykane na wyżynach. Są nimi: *Carabus variolosus*, *Bembidion doderoi*, *Trechus latus*, *Pterostichus foveolatus* i *Abax schueppeli*. Ogólnie rzecz biorąc, zgrupowania biegaczowatych niżowych i wyżynnych lasów liściastych i mieszanych są zazwyczaj bardziej liczne gatunkowo (o 20–30%) niż zgrupowania lasów pogórza w Gorcach.

Cechą wzajemnie upodabniającą zgrupowania biegaczowatych wszystkich wyżej wymienionych środowisk leśnych jest istnienie wspólnych gatunków dominujących i subdominujących, do których można zaliczyć, z rodzaju *Carabus*: *C. arvensis* Herbst. (w Gorcach nie potwierdzony), *C. hortensis*, *C. nemoralis* i być może *C. violaceus*, a z rodzaju *Pterostichus*: *P. niger* i *P. oblongopunctatus*. Lokalnie w niżowych grądach mogą również dominować inne gatunki, nie będące dominantami w borach, jak np. *Carabus coriaceus*, *Trechus secalis* czy *Patrobus atrorufus* (Karpiński, Makólski 1954; Czechowski 1989a), a wyłącznie na obszarach wyżynnych – *Carabus linnaei*, *Pterostichus burmeisteri*, *Abax carinatus* i *A. ovalis* (Leśniak 1990; Huruk 1993).

Powyższe uwagi o biegaczowatych lasów pogórza i wyżyn można rozszerzyć na cały obszar środkowej Europy, gdzie gatunkami o najwyższej frekwencji są m.in.: *Carabus coriaceus*, *C. nemoralis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ovalis*, *A. parallelepipedus*, *A. parallelus* i *Molops piceus* (Thiele 1977).

XIII. Bór trzcinnikowy.

Pomimo swego położenia w niższych partiach regla dolnego, środowisko to zasługuje na osobne omówienie z kilku względów. Jest ono specyficzne z fitosocjologicznego punktu widzenia; opisane przez Staszkievicza (1958) jako odrębny zespół leśny podgórski bór trzcinnikowy *Calamagrostio villosae-Pinetum* z Kotliny Nowotarskiej, zostało stwierdzone także w innych rejonach kraju (Cabała 1989; Głazek, Wolak 1991). Jedyne na obszarze Gorców kompleks leśny (tzw. „Las Greł”) zaliczany do tego zespołu, o powierzchni około 150 ha, znajduje się w Ludźmierzu (stanowisko nr 28; 610–630 m n.p.m.). Według geobotanicznego podziału Karpat teren ten należy do osobnej jednostki Podokręgu Borów Nowotarskich (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). Panujące tu warunki siedliskowe zbliżają bór trzcinnikowy do boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, od którego różni się przede wszystkim typem gleby i składem gatunkowym roślinności runa. Sosna pospolita, gatunek panujący w

drzewostanie, znajduje tu bardzo dobre warunki rozwoju, odmiennie niż w borze bagiennym. Oprócz niej, znaczny udział ma świerk pospolity, budujący niższe piętro drzewostanu. W bardzo ubogiej gatunkowo, wskutek silnego zakwaszenia podłoża (pH 3,1–4,6), choć zwarcie rosnącej roślinności runa, przeważają mchy *Polytrichum commune* (lokalnie charakterystyczny dla zespołu), *Sphagnum girgensohni* i *Pleurozium schreberi*, a z roślin kwiatowych *Calamagrostis villosa* i *Vaccinium myrtillus* (Staszkiwicz 1958).

Odrębność tego specyficznego zespołu leśnego zaznacza się także w składzie gatunkowym zamieszkującego go karabidofauny. Wśród 24 odnotowanych gatunków, odłowionych w liczbie 95 okazów, są trzy liczniejsze gatunki charakterystyczne, z których dwa są jednocześnie wyłącznymi:

Dromius schneideri Crotch 86% (6/7)

Trechus amplicollis Fairm. 100% (6/6)

Trechus montanellus Gemm. et Har. 100% (17/17).

Pozostałe 21 gatunków tworzy grupę towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

W porównaniu z pozostałymi środowiskami leśnymi Gorców fauna boru trzcinnikowego jest znacznie uboższa. Zwraca uwagę m.in. nikły udział przedstawicieli rodzaju *Carabus*, charakterystycznego składnika fauny leśnej. Można przypuszczać, że ma to jakiś związek z małą wielkością obszaru badanego środowiska, niewątpliwie jednak z warunkami siedliskowymi, na co wskazują także wyniki badań Leśniaka (1990) w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Autor ten w zespole boru trzcinnikowego (na dwóch powierzchniach) odłowił zaledwie 7 gatunków (w tym tylko jeden z rodzaju *Carabus*), tj. dwukrotnie mniej niż np. na jednej powierzchni w borze mieszanym *Pino-Quercetum*. Tak niska liczba stwierdzonych gatunków, z których w Gorcach w tym samym środowisku odłowiono tylko *Pterostichus oblongopunctatus* nie daje podstawy do porównań, ani do wyciągnięcia szerszych wniosków co do zgrupowań biegaczowatych tego swoistego środowiska.

Na podstawie układu współczynników podobieństw wydaje się, że fauna biegaczowatych boru trzcinnikowego najbardziej zbliżona jest do zgrupowań wilgotnych środowisk leśnych, szczególnie łęgowych, posiadając także bardzo zbliżone spektrum grup ekologicznych. Podczas, gdy w łęgach gatunki leśne oraz higrofilne mają jednakowy udział, to w omawianym środowisku pierwsze przeważają nieznacznie nad gatunkami drugiej grupy (odpowiednio 46% i 38%). Z gatunków pozostałych, dwa – *Carabus granulatus* i *Pterostichus melanarius* – to gatunki eurytopowe, a dwa dalsze – *Bembidion lampros* i *Amara familiaris* związane są z biotopami nieleśnymi. Inną cechą, upodab-

niającą faunę biegaczowatych boru trzcinnikowego do fauny biotopów podmokłych (co jednak wymagałoby dokładniejszego zbadania) wydaje się być wspomniany już nikły udział gatunków z rodzaju *Carabus*. Jednocześnie omawiane zgrupowanie posiada element wyróżniający, którym w szczególności jest *Trechus montanellus* (Wojas 1992b). Ten sporadycznie łowiony gatunek, w kraju wykazywany przed laty głównie z Sudetów Wschodnich, znajduje optymalne warunki w północnej, silnie podmokłej części omawianego kompleksu leśnego, licznie zasiedlając wilgotną ściółkę z udziałem torfowców. Towarzyszy mu, łowiony w mniejszej liczbie, dość rzadko spotykany gatunek górski *Pterostichus rufitarsis*. Warto także wyróżnić trzy inne: *Trechus amplicollis*, *Pterostichus rhaeticus* i *Dromius schneideri*. Pierwszy jest sfagnofilnym elementem górskim, różnicującym karabidofaunę borów trzcinnikowych obszarów górskich i niżowych. Drugi, o słabo poznanym dotychczas rozmieszczeniu w Polsce, występuje w różnego rodzaju biotopach uwilgotnionych, natomiast trzeci jest związany głównie z sosną budującą tu zasadnicze piętro drzewostanu, choć łowiono go także na świerku.

Zastanawia fakt dużej odmienności tego zgrupowania w stosunku do torfowiska wysokiego, środowiska o zbliżonym charakterze a ponadto sąsiadującego z omawianym. Bardzo prawdopodobną przyczyną tej odmienności jest fakt, że torfowisko ma charakter biotopu otwartego, wobec zdecydowanie leśnego charakteru środowiska, jakim jest bór trzcinnikowy; na słabe związki zgrupowań *Carabidae* lasów i biotopów nieleśnych zwrócił uwagę Thiele (1977). Jednym z elementów różnicujących oba środowiska jest brak na torfowisku sfagnofilnego *Trechus amplicollis*, gatunku przywiązanego do miejsc zadrzewionych, znajdującego dogodne warunki w borze trzcinnikowym. Jedynymi gatunkami wspólnymi dla obu środowisk są *Bembidion lampros* i *Pterostichus diligens*, przy czym ten ostatni i w jednym, i w drugim był dosyć liczny.

XIV. Lasy dolnoregłowe.

Środowisko to, choć rozpatrywane tu jako jedno, w istocie nie jest jednorodne, szczególnie od strony florystycznej. Zasadniczo w jego skład wchodzi dwa zespoły leśne: bór jodłowo-swierkowy regla dolnego *Abieti-Piceetum* oraz buczyna karpacza *Dentario glandulosae-Fagetum* (Medwecka-Kornaś 1955; Medwecka-Kornaś i in. 1972). Pierwszy z nich występuje tu głównie w niższej części regla dolnego pomiędzy 700 a 900 m n.p.m., natomiast domeną buczyn są tereny rozciągające się między 900 a 1150 m n.p.m., maksymalnie do około 1200 m n.p.m. (na południowych stokach Turbacza). Poza wymienionymi,

w tej strefie dosyć często spotyka się drzewostany sztucznego pochodzenia, w których dominującą rolę odgrywa świerk. Lasy piętra regla dolnego (około 80% całkowitej powierzchni leśnej Gorców) odznaczają się dużym zwarcieciem, szczególnie w rejonach słabiej eksploatowanych gospodarczo.

Na tak rozległym terenie, zróżnicowanym pod względem warunków siedliskowych, chrząszcze odławiano na 34 stanowiskach (nr 12, 14, 17, 21, 23, 25, 32, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 57, 63, 65, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 87), w zasięgu wysokościowym 580–1180 m n.p.m. Najniżej położone było stanowisko w pobliżu wsi Harkłowa, na zboczach schodzących ku Kotlinie Nowotarskiej, a najwyższej na południowych stokach Turbacza. Zebrano 323 osobniki *Carabidae*, należące do 42 gatunków, z czego znaczny odsetek (najwyższy wśród środowisk leśnych) stanowią gatunki charakterystyczne w liczbie ośmiu:

- Carabus auronitens* Fabr. 75% (9/12)
- Carabus coriaceus* L. 54% (7/13)
- Carabus linnaei* Duft. 66% (21/32)
- Harpalus quadripunctatus* Dej. 57% (8/14)
- Pterostichus foveolatus* (Duft.) 57% (12/21)
- Pterostichus niger* (Schall.) 53% (10/19)
- Trechus pulchellus* Putz. 57% (31/54)
- Trichotichmus laevicollis* (Duft.) 52% (14/27).

Dwa gatunki należą do grupy nielicznych-wyłącznych – *Carabus glabratus* Payk. i *C. irregularis* Fabr., a kolejne dwa – *Cychrus attenuatus* (Fabr.) i *Pterostichus burmeisteri* Heer do grupy gatunków wybierających. Pozostałe, w liczbie 30, to gatunki towarzyszące i przypadkowe (Tab. 2).

Fauna biegaczowatych buczyn, lasów mieszanych i sztucznych świerczyn rosnących w piętrze regla dolnego, w odróżnieniu od innych autorów (Pawłowski 1967b; Leśniak 1984), była analizowana łącznie. O ile w przypadku zgrupowań entomofauny roślinożernej, silnie zależnej od szaty roślinnej, ich oddzielna charakterystyka dla każdego z zespołów leśnych, występujących w reglu dolnym, jest uzasadniona, to w przypadku fauny naziemnej, do jakiej należy ogromna większość *Carabidae*, uzależnionej przede wszystkim od zespołu czynników abiotycznych, mikrosiedliskowych, sensowne wydaje się być takie właśnie podejście. Do tego upoważnia porównanie zgrupowań biegaczowatych buczyn i dolnoregłowych borów mieszanych na omawianym obszarze, a także na obszarach będących przedmiotem badań obu wyżej wymienionych autorów. W przypadku Gorców, na 29 gatunków stwierdzonych w buczynach tylko trzech nie odłowiono również w borach mieszanych, gdzie było ich w sumie 38, tj. o około 30% więcej, w rezultacie czego wartość wskaźnika podobień-

stwa pomiędzy obu zgrupowaniami wyniosła prawie 78%. Podobne wartości dla obu tych środowisk uzyskali: Pawłowski (1967b) na Babiej Górze (76,3%), Leśniak (1984) w Karkonoszach (77,2%) oraz również Leśniak (1990) w Górach Świętokrzyskich (74,5%, dla buczyn i boru jodłowego). W dwóch ostatnich przypadkach karabidofauna buczyn była uboższa gatunkowo niż karabidofauna borów świerkowych i mieszanych; zjawisko to potwierdzają także wyniki badań nad ryjkowcami Gorców (Petryszak, Knutelski 1987). Zatem teza Pawłowskiego (1967b), że na obszarze środkowej Europy koleopterofauna buczyn jest wyraźnie bogatsza niż dolnoregłowych borów mieszanych (przeciętnie o 50%) nie w każdym wypadku jest słuszna. Prawdopodobnie proporcje te podlegają zmienności, zależnej od lokalizacji badanego obszaru, a także od analizowanej grupy chrząszczy. W porównaniu z zajmującymi dużo mniejsze obszary lasami piętra pogórza, czy występującymi także w tym piętrze łąkami, w lasach dolnoregłowych stwierdzono prawie taką samą liczbę gatunków jak w wymienionych typach środowisk leśnych. Wydaje się, że dokładniejsza penetracja rozpatrywanego środowiska mogłaby tylko nieznacznie zwiększyć ich liczbę.

Pod względem wymagań ekologicznych stwierdzonych tu gatunków, wyraźnie przeważają gatunki związane z biotopami leśnymi, stanowiąc 76%. Stosunkowo dużo jest gatunków eurytopowych (17%), natomiast mało wilgociolubnych, tylko 3 gatunki (7%) – mniej niż w pozostałych środowiskach leśnych. Gatunki biotopów otwartych w tym piętrze są obecne tylko w środowisku śródleśnych polan. Pod tym względem lasy regla dolnego plasują się najbliżej lasów piętra pogórza.

W Gorcach lasy dolnoregłowe zajmują najszerzy wśród środowisk leśnych pas terenu w układzie pionowym, wynoszący około 500 m. Analiza rozmieszczenia biegaczowatych w poszczególnych, stumetrowych przedziałach wysokości, uwidacznia, że najwięcej gatunków stwierdzono w niższych obszarach regla dolnego, między 700 a 800 i 800 a 900 m n.p.m., gdzie było ich odpowiednio 34 i 31, a w sumie między 700 a 900 m n.p.m. – 36, czyli prawie 90% ogółu. Wyżej zaznacza się spadek liczby gatunków. W przedziale 900–1000 m n.p.m. stwierdzono już tylko 24 a powyżej 1000 m 18 gatunków. Rozkład taki jest w dużym stopniu rezultatem korzystniejszych warunków życia w położeniach niższych. Tezę tę potwierdza obecność w lasach dolnoregłowych ponad dwukrotnie liczniejszej grupy gatunków nie występujących już w borze górnoregłowym, niż gatunków nieobecnych w lasach strefy pogórza. Do pierwszej grupy należą: *Carabus coriaceus*, *C. ulrichi*, *Harpalus quadripunctatus*, *Pterostichus melas*, *P. niger*, *Abax ovalis*, *A. parallelus*, *Molops piceus*

i *Calodromius spilotus*. Drugą reprezentują: *Cychrus attenuatus*, *Trechus striatulus*, *Pterostichus rufitarsis* i *P. unctulatus*.

Mimo istnienia elementu odróżniającego karabidofaunę omawianego środowiska tak od lasów pogórza, jak i górnego regla, brakuje elementu ściśle z nim związanego, choć lista gatunków charakterystycznych jest dość długa. Mają one jednak w większości niski współczynnik wierności. Nie oznacza to, że nie istnieją gatunki typowe dla omawianego środowiska, stanowiące w nim trzon karabidofauny. O istnieniu takiej grupy może świadczyć duże podobieństwo zgrupowań biegaczowatych lasów regla dolnego w różnych pasmach górskich, wyrażające się wartością wskaźnika podobieństwa jakościowego, który waha się między 60 a 70%. I tak, dla Gorców i Karkonoszy (Leśniak 1984) wynosi on 69,2%, dla Gorców i Tatr (Jakuczun 1979) 69,4%, a dla Babiej Góry (Pawłowski 1967b) i Gorców najmniej, bo 62,9%. Stosunkowo niska ostatnia wartość może budzić zdziwienie, ale jest ona wynikiem odłowienia na Babiej Górze pewnej liczby gatunków biotopów otwartych i żwirowiskowych (około 10), w Gorcach w większości wykazanych ze żwirowisk i śródleśnych polan. Na podstawie wyników przytoczonych prac, a także danych ze słowackich Karpat (Korbel 1962, 1966) za gatunki najbardziej typowe dla lasów dolnego regla można uznać: *Carabus auronitens*, *C. glabratus*, *C. linnaei*, *Cychrus attenuatus*, *Trechus pulchellus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Pterostichus burmeisteri*, *Abax parallelepipedus* i *Dromius agilis*, z których ostatni w reglu dolnym Gorców był łowiony liczniej niż w pozostałych środowiskach leśnych. Zaproponowana powyżej lista gatunków typowych pokrywa się w dużym stopniu z zestawieniem sporządzonym przez Thielego (1977), w którym gatunkami najczęściej występującymi, a przy tym typowymi dla górskich buczyn i lasów bukowo-dębowych zachodniej części Europy Środkowej, okazały się: *Carabus auronitens*, *C. coriaceus*, *C. problematicus* Herbst (u nas stwierdzony w buczynach sudeckich), *Cychrus attenuatus*, *Trichotichnus laevicollis* [łącznie z *T. nitens* (Heer)], *Pterostichus burmeisteri*, *Abax ovalis*, *A. parallelus* oraz *Molops elatus*.

Oprócz znacznego podobieństwa daje się zauważyć także zróżnicowanie regionalne, zilustrowane przez obecność gatunków właściwych dla danego regionu. Na terenie kraju można by wstępnie wyróżnić trzy takie regiony: Sudety, Karpaty Zachodnie i Bieszczady, reprezentujące Karpaty Wschodnie. Do właściwych Sudetom i często tam spotykanych gatunków leśnych należą *Carabus sylvestris* (Panz.) (odnotowany poza tym w Beskidzie Śląskim) oraz *Trechus splendens* Gemm. et Har.. W Bieszczadach takich gatunków jest więcej. Są to: niedawno tam odkryty

Carabus zawadzki Kraatz, *Nebria fuscipes* Fuss (głównie nad potokami), *Trechus pulpani* Reška, *Patrobus styriacus* Chaud., *Deltomerus carpathicus* (Mill.) oraz *Platyderus rufus* (Duft.) (Pawłowski i in. 2000). Natomiast w piętrze regli Karpat Zachodnich właściwie nie ma gatunków, które nie występowałyby jednocześnie bądź w Sudetach, bądź w Bieszczadach. Gatunki wyłączne dla tego regionu zamieszkują w zasadzie obszary powyżej górnej granicy lasu, tylko sporadycznie schodząc w niższe położenia.

XV. Górnoreglowy bór świerkowy.

Najwyżej położone tereny Gorców (przeciętnie od 1150 m n.p.m. wwyż) porasta tylko jeden zespół leśny – karpacki bór świerkowy *Plagiothecio-Piceetum*, tworząc tu piętro regla górnego; na stokach północnych jego płaty schodzą wzdłuż dolin potoków nawet do 1000 m n.p.m. Zespół ten zajmuje powierzchnię kilkunastu km², jednak znaczna część terenów, na których występował została zamieniona na rozległe polany. Drzewostan, złożony prawie wyłącznie ze świerka, wykazuje słabsze zwarcie niż w lasach niżej położonych, częste są luki i małe polanki, na których świerk odnawia się z trudem. Roślinność runa jest gatunkowo uboga. Ważny jej składnik stanowią mchy i paprocie, a w miejscach prześwietlonych pospolicie występuje borówka czernica (Medwecka-Kornaś 1955).

Odłowy chrząszczy przeprowadzono na 7 stanowiskach (nr 40, 41, 46, 47, 49, 51, 81) zlokalizowanych w partiach szczytowych sześciu najwyższych wzniesień: Turbacza, Kiczory, Mostownicy, Kudłonia, Gorca i Lubania, w zasięgu pionowym 1100–1300 m n.p.m. Odłowiono 206 okazów należących do 27 gatunków. Trzy z nich okazały się charakterystyczne:

Calathus micropterus (Duft.) 63% (19/30)

Duvaliopsis pilosella (Mill.) 100% (7/7)

Trechus striatulus Putz. 78% (38/49).

Brak jest gatunków nielicznych-wyłącznych, a tylko jeden okazał się wybierający – *Duvalius subterraneus* (Mill.). 23 gatunki tworzy grupę elementów towarzyszących i przypadkowych (Tab. 2).

Dość uboga gatunkowo karabidofauna boru górnoreglowego dobrze się wyróżnia na tle pozostałych środowisk leśnych. Decyduje o tym zestaw gatunków charakterystycznych i wybierających, z których najbardziej interesującymi są *Duvaliopsis pilosella* i *Duvalius subterraneus*. Te dwa gatunki, wcześniej nie wykazywane z Gorców (Wojas 1991), wyróżniają się, jako jedne z nielicznych krajowych biegaczowatych, skrytym, podziemnym sposobem życia, z czym wiąże się depigmentacja ciała i silna redukcja oczu. Wspomniany już wcześniej (przy omawianiu fauny żwirowisk) *Duvalius subterraneus*, do niedawna uważany

był za endemit wschodniokarpacki (Pawłowski 1975). W Gorcach, gdzie osiąga północno-zachodnią granicę zasięgu, odławiany był głównie w omawianym środowisku, zawsze w pobliżu cieków wodnych, czasami wraz z *Duvallia pilosella*, który jednak nie jest tak silnie związany z bliskością wody jak poprzedni. *D. pilosella* zamieszkuje przede wszystkim wyższe partie pasm górskich; podobnie jest w Gorcach, gdzie łowiono go wyłącznie w piętrze regla górnego. Jedynie w Tatrach występuje od podnóży (Pawłowski 1975).

Dwa pozostałe gatunki charakterystyczne, *Trechus striatulus* i *Calathus micropterus*, wraz z poprzednio omówionymi także wchodzi w skład elementu wyróżniającego świerczyny górnoeregłowej, przy czym *T. striatulus* preferuje wyższe położenia górskie i w piętrze dolnoeregłowym bywa sporadycznie znajduwany (Pawłowski 1967b, 1975; Leśniak 1984). *Calathus micropterus* to gatunek leśny, występujący pospolicie na niżu w różnych typach lasów. W górach bywa łowiony liczniej na siedliskach borowych. Tak jak w środowisku polan śródleśnych (w piętrze regla górnego), tu również stwierdzono występowanie interesującego taksonu *Leistus terminatus pulchellus* (Hänel).

Porównując strukturę zgrupowania *Carabidae* w odniesieniu do wymagań ekologicznych wchodzących w jego skład gatunków, bór świerkowy regla górnego plasuje się pomiędzy lasami łęgowymi i borem trzcinikowym z jednej strony, a lasami piętra pogórza z drugiej. Przeważają tu mezofilne gatunki leśne – 61%. Ponadto znaczny udział posiadają gatunki higrofilne – 31%, zaś 8% reszty stanowią gatunki eurytopowe.

Fauna *Carabidae* borów górnoeregłowych w Polsce jest słabo zbadana. Rezultaty dokładniejszych badań w tym zakresie znane są tylko z Babiej Góry (Pawłowski 1967b) i Karkonoszy (Leśniak 1984), choć to zbiorowisko leśne występuje ponadto w Górach Izerskich i masywie Śnieżnika Kłodzkiego na obszarze Sudetów, a w Karpatach w Beskidzie Śląskim, Beskidzie Żywieckim, paśmie Policy, Beskidzie Sądeckim, a przede wszystkim w Tatrach (Medwecka-Kornaś i in. 1972). W oparciu o te nieliczne dane, oraz o wyniki niniejszych badań, można jednak pokusić się o wskazanie grupy gatunków typowych (specyficznych bądź licznie występujących) dla tego zespołu leśnego. Byłyby to: *Carabus linnaei*, *Trechus striatulus*, *Pterostichus unctulatus*, *Calathus micropterus* i *Dromius fenestratus*, występujące zarówno w Sudetach jak i w Karpatach [tego ostatniego nie wykazał z Karkonoszy Leśniak (1984)]. Poza *Trechus striatulus* wszystkie z wymienionych wyżej gatunków spotyka się często także w reglu dolnym. Charakterystycznym tylko dla Sudetów jest *Carabus sylvestris*, a dla Karpat *Pterostichus foveolatus*. Inne gatunki mogą

być lokalnie liczne, np. w Gorcach *Nebria brevicollis* i *Pterobius atrorufus*, w Karkonoszach *Leistus piceus*, a w Tatrach *Pterostichus pilosus*. Zgrupowania biegaczowatych borów górnoeregłowych regionalnie różnią się bardziej niż w przypadku lasów dolnoeregłowych; wskaźniki podobieństwa pomiędzy Gorcami a Babią Górą oraz Gorcami a Karkonoszami (Pawłowski 1967b; Leśniak 1984) wynoszą odpowiednio 49% i 46%.

PODOBIENSTWA ZGRUPOWAŃ ORAZ PODZIAŁ ŚRODOWISK NA GRUPY

Podobieństwa zgrupowań biegaczowatych przedstawia ryc. 4.

I. Zgrupowanie biegaczowatych pobrzeży wód stojących dobrze się wyróżnia, o czym świadczą stosunkowo niskie wartości wskaźników podobieństwa. Na ich układ duży wpływ ma uwilgotnienie podłoża, decydujące o obecności gatunków higrofilnych, spośród których zasadniczo rekrutuje się element wspólny dla różnego typu środowisk podmokłych. W rezultacie karabidofauna tego środowiska upodabnia się najsilniej do zgrupowania żwirowisk (44,1%), a następnie nadrzecznych łągów (29,3%) i torfowiska wysokiego (22,9%), natomiast różni się najbardziej od zgrupowań suchych środowisk zboczy kserotermicznych i kęp kamienistych. Spośród środowisk leśnych największym podobieństwem do pobrzeży wód stojących charakteryzują się lasy łągowe, a najmniejszym – lasy regla dolnego.

II. Choć żwirowiska zdecydowanie wyróżnia duża liczba gatunków charakterystycznych i wyłącznych, to ze względu na obszerną grupę gatunków towarzyszących, wskaźniki podobieństw przyjmują wyraźnie wyższe wartości niż w przypadku poprzedniego środowiska i odmiennie się układają. Najbardziej zbliżone pod względem karabidofauny są środowiska sąsiadujące ze żwirowiskami: pobrzeża wód stojących (44,1%), zarastające kamieńce nadrzeczne (36,8%) oraz nadrzeczne lasy łągowe (36,1%). Tak jak w poprzednim przypadku, od żwirowisk najbardziej odbiegają zbocza kserotermiczne.

III. Pomimo swej genezy i związanym z nią położeniem, środowisko zarastających kamieńców nadrzecznych charakteryzuje się fauną najbardziej zbliżoną do zgrupowań umiarkowanie suchych środowisk otwartych, takich jak: środowiska ruderalne (51,2%), łąki i pastwiska (45,4%) oraz pola uprawne (42,1%). Na wysoki wskaźnik względem środowisk ruderalnych ma wpływ fakt częstego sąsiedztwa biotopów ruderalnych na terasach większych rzek z zarastającymi kamieńcami, które tu wykształcają się najlepiej i pokrywają stosunkowo rozległe połacie terenu. Środowiska graniczące z omawianym (żwirowiska i

Tabela 2. Wykaz biegaczowatych (*Carabidae*) stwierdzonych w Górcach na tle badanych środowisk.
Table 2. A list of the ground beetles (*Carabidae*) recorded from the Gorce Mts in the investigated habitats.

Lp. No.	Gatunek / Species	Liczba- ność i frek- wencja Abundance and freque-ncy	Stanowiska Localities	Zasięg występo- wania [n.p.m.] Range of occurrence [a.s.l.]	Liczba osobni- ków No. of speci- mens	Badane środowiska / Investigated habitats												Element zoogeo- graficzny Zoogeo- graphical element				
						pw	zw	tw	zk	sg	lp	ps	rud	xer	kk	nl	lpp		bt	dr	gr	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	CICINELINAE																					
1	<i>Cicindela campestris</i> L.	n-r	68, 71, 77, 78	530-750	4						+			+								Pal
2	<i>C. hybrida</i> L.	n-r	61	375	2			NW														ES
3	<i>C. sylvicola</i> Dej.	n-r	35, 62, 64, 71, 83	410-550	13							CH										Gor
	OMOPHRONINAE																					
4	<i>Omophron limbatum</i> (Fabr.)	n-r	60, 64, 67	370-600	3			NW														Pal
	CARABINAE																					
	CARABINI																					
5	<i>!Carabus auronitens</i> Fabr.	n-c		690-1250	12						+									CH	+	Gor
6	<i>C. cancellatus</i> Illig.	n-c		375-760	20					+	+	+	+									ES
7	<i>!C. convexus</i> Fabr.	n-r	13, 23, 50, 57, 77	630-930	6					+	+	+										ES
8	<i>!C. coriaceus</i> L.	n-c	43, 44	500-1020	13						+	+	+							CH		Eur
9	<i>!C. glabratus</i> Payk.	n-r		900-1020	3						+	+	+							NW		Eur
10	<i>!C. granulatus</i> L.	l-c		375-850	41					+	+	+	+							+	+	Pal
11	<i>C. hortensis</i> L.	n-r	62	500	1												NW					Eur
12	<i>C. intricatus</i> L.	n-r	62, 77	520-720	3								NW									Eur
13	<i>!C. irregularis</i> Fabr.	n-r	46	1000	2															NW		Gor
14	<i>!C. limnaii</i> Duft.	l-c		450-1250	32						+	+	+							CH	+	Gor
15	<i>C. nemoralis</i> O.F. Müll.	n-r	61	450	1															NW		Eur
16	<i>!C. nitens</i> L.	n-r	49	1170	1							NW										ES
17	<i>!C. scheidleri preysleri</i> Duft.	n-r	41	1230	1							NW										Gor
18	<i>C. ulrichi</i> Germ.	n-r	1, 9, 53, 87	390-720	5					+			+							+		Eur
19	<i>!C. variolosus</i> Fabr.	n-r	12, 41, 49	500-1200	4						+	+	+							+	+	Gor
20	<i>C. violaceus</i> L.	n-c		470-1200	13						+	+	+							+	+	ES
	CYCHRINI																					
21	<i>!Cychrus attenuatus</i> (Fabr.)	n-r	41, 44, 46, 73, 81	730-1160	7																P	Gor
22	<i>!C. caraboides</i> (L.)	n-c		750-1240	11						+									+	+	Eur

lasy łęgowe) odznaczają się nieco niższymi wskaźnikami podobieństwa – odpowiednio 36,8% i 24%. Taki układ wskaźników prowadzi do wniosku, że zarastających kamieńców nadrzecznych nie sposób zaliczyć do grupy środowisk brzegowych.

IV. Zgrupowanie *Carabidae* nadrzecznych lasów łęgowych, znacznie bardziej zbliżone jest do karabidofauny innych środowisk leśnych niż środowisk brzegowych. Najwyższe wskaźniki podobieństwa wykazuje w stosunku do lasów pogórza (46,5%), boru trzcinnikowego (44,8%) i lasów regla dolnego (44,7%). Znaczne podobieństwo do boru trzcinnikowego, który z geobotanicznego punktu widzenia posiada odmienny charakter, spowodowane jest obecnością dosyć obszernej wspólnej grupy gatunków wilgociolubnych. Pozostałe dwa wymienione typy środowisk leśnych występują w tym samym lub sąsiednim piętrze klimatyczno-roślinnym, tworząc dość często wspólny kompleks z nadrzeczными lasami łęgowymi, szczególnie z olszynkami.

V. Karabidofauna torfowiska wysokiego wyróżnia się niskimi wskaźnikami podobieństwa (średnio 20,0%), osiągniętymi maksymalnie 32%. Cecha ta, a także w pewnym stopniu dowolny układ wskaźników podobieństw, przy jednoczesnym istnieniu gatunków charakterystycznych i wyłącznych, decydują o odrębności faunistycznej torfowiska. Środowiska, w których zgrupowania biegaczowatych okazały się najbardziej zbliżone do fauny torfowiska to: łąki wraz z pastwiskami (32%), środowiska segetalne (25,3%) i polany śródleśne (25,3%), a dopiero w następnej kolejności pobraża wód stojących (22,9%). O największym podobieństwie do wymienionych środowisk decyduje z jednej strony grupa gatunków wilgociolubnych, zasiedlających różnego typu środowiska podmokłe, a z drugiej – znaczna liczba gatunków mezofilnych, związanych z biotopami otwartymi, co spowodowane jest znacznym przesuszeniem wierzchniej warstwy torfowiska.

VI. Środowiska segetalne (pól uprawnych), ze stonkowo słabo zaznaczoną odrębnością (brak gatunków wyłącznych wśród charakterystycznych, przeważnie niska wierność gatunków charakterystycznych, wysoka przeciętna wartość wskaźnika podobieństwa) najsilniej nawiązują do innych środowisk nieleśnych, szczególnie do łąk i pastwisk (70,9%), poza tym do środowisk ruderalnych (62,8%) i kęp kamienistych (55,5%), a w następnej kolejności do trzech pozostałych środowisk z tej grupy. Największe podobieństwo do łąk wynika ze zbliżonego charakteru i częstego wzajemnego sąsiedztwa obu typów środowisk, tworzących często mozaikę wraz z kępami kamienistymi.

VII. Spośród środowisk nieleśnych łąki i pastwiska wyróżniają się najsłabiej ze względu na brak gatunków

charakterystycznych, a także wysoką przeciętną wartość wskaźnika podobieństwa (36,8%). Poza zdecydowanie największym obopólnym podobieństwem względem pól uprawnych, ich karabidofauna najsilniej zbliża się do zgrupowań środowisk ruderalnych (56,4%) oraz polan śródleśnych (50,9%), posiadających najbardziej zbliżony charakter, lecz będących pod większym wpływem fauny leśnej.

VIII. Polany śródleśne, mimo charakteru zbliżonego do łąk, pod względem fauny biegaczowatych (również mało specyficznej) zajmują pozycję pośrednią pomiędzy grupą środowisk leśnych i nieleśnych, czego dowodzi układ wskaźników podobieństwa, przy czym ich przeciętna wartość dla polan i środowisk nieleśnych jest nawet nieco niższa niż dla polan i środowisk leśnych. Duże podobieństwo do łąk i pastwisk znajduje swe odbicie w najwyższym względem nich wskaźniku (50,9%). Niewiele niższe wartości wskaźnika odnotowano względem dwóch typów środowisk leśnych: lasów dolnoreglowych (50,5%) i lasów piętra pogórza (46%).

IX. Najbogatsze gatunkowo wśród środowisk nieleśnych, środowiska ruderalne, najbardziej upodabniają się do pól uprawnych (62,8%), łąk i pastwisk (56,4%) oraz zarastających kamieńców nadrzecznych (51,2%). Duży wpływ na ten układ ma sąsiedztwo wszystkich trzech wymienionych środowisk.

X. Na tle środowisk nieleśnych zбочa kserotermiczne posiadają wyraźną odrębność, co zaznacza się obecnością licznej grupy gatunków charakterystycznych i wyłącznych. Potwierdza ją również najniższy w grupie środowisk nieleśnych przeciętny wskaźnik podobieństwa (18,6%). Wskaźnik ten przyjął najwyższe wartości względem środowisk segetalnych (42,1%), środowisk ruderalnych (39,2%) oraz łąk i pastwisk (37,4%).

XI. Najuboższe gatunkowo wśród środowisk nieleśnych i słabo wyróżniające się kępy kamieniste faunistycznie najbardziej przypominają środowiska z nimi graniczące lub o zbliżonym charakterze, tj. pola uprawne (55,5%), łąki i pastwiska (48,8%), środowiska ruderalne (45,4%) oraz kserotermiczne zбочa (36,6%). Wobec przeważnie słabo wykształconej szaty roślinnej wskaźniki podobieństwa względem środowisk leśnych są niskie. Wśród tych ostatnich najbardziej zbliżonymi do kęp kamienistych są lasy piętra pogórza (34,2%), w obrębie którego znajduje się większość kęp.

XII. Słabo wyróżniające się lasy piętra pogórza wykazują zdecydowanie największe podobieństwo do lasów dolnoreglowych (61,2%), z którymi bezpośrednio sąsiadują. Znaczne podobieństwo do polan śródleśnych (46%), rozpowszechnionych głównie w piętrach dolnego i

górnego regla, jest rezultatem niejednorodności i lokalnie silnego prześwietlenia drzewostanów. Podobnie można wyjaśnić pewne podobieństwo do łąk i pastwisk (37,5%), które często przylegają do obszarów leśnych tego piętra. Z pozostałych środowisk leśnych do omawianego najsilniej upodabniają się lasy łęgowe (46,5%), położone zasadniczo w obrębie tego samego piętra.

XIII. Chociaż bór trzcinnikowy jest szczególnym zbiorowiskiem o ubogiej, ale dosyć specyficznej karabidofaunie (na co wskazuje także stosunkowo niska przeciętna wartość wskaźnika podobieństwa), niewątpliwie należy włączyć go do grupy środowisk leśnych. Świadczy o tym układ wskaźników podobieństwa, z których cztery o najwyższych wartościach odnoszą się do pozostałych typów lasów, w następującej kolejności: lasów łęgowych (44,8%), lasów piętra pogórza (41,8%), lasów regla dolnego (39,4%) oraz górnoreglowych świerczyn (39,2%). Taka kolejność jest w dużej mierze rezultatem występowania gatunków higrofilnych w poszczególnych typach środowisk leśnych.

XIV. Zgrupowanie biegaczowatych najbardziej rozpowszechnionych w Gorcach lasów dolnego regla nawiązuje najsilniej do fauny graniczących z nimi lasów pogórza (61,2%) oraz borów świerkowych górnego regla (52,2%). Znaczne podobieństwo do polan (50,5%) jest spowodowane ich częstym występowaniem w obrębie tego piętra, a dokładniej przechodzeniem niektórych gatunków leśnych do środowiska polan.

XV. Górnoreglowy bór świerkowy zasiedla zgrupowanie *Carabidae* zbliżone najbardziej również do zgrupowań środowisk sąsiadujących – lasów dolnoreglowych (52,2%) i polan śródleśnych (42,8%), które w tej strefie są bardzo rozpowszechnione i powierzchniowo rozległe. Duże podobieństwo do boru trzcinnikowego (39,2%) jest rezultatem podobnych warunków siedliskowych, głównie glebowo-wilgotnościowych, których znaczenie dla składu gatunkowego omawianego zgrupowania dodatkowo ilustruje fakt, iż tak, jak w przypadku pobraży wód stojących, najniższe podobieństwo do boru górnoreglowego wykazują kserotermiczne zbrocza (3,1%) oraz kępy kamieniste (3,3%), a zatem środowiska suche.

Omówione podobieństwa tylko częściowo potwierdzają przyjęty w metodyce, głównie w oparciu o kryteria siedliskowe, podział środowisk na grupy. Do rewizji tego podziału skłania m.in. rozkład wskaźników podobieństwa dla nadrzecznych lasów łęgowych i torfowiska wysokiego. Metodą pozwalającą na obiektywne zaszeregowanie środowisk do poszczególnych grup i ustalenie ich odpowiedniej kolejności jest ich uporządkowanie według sumy podobieństw – jak to uczynił Pawłowski (1967b) – lub ich

wartości średniej, jak przyjęto w niniejszej pracy – tak, by środowiska, dla których wartości te są najwyższe, uzyskały centralne położenie, a środowiska o najniższych wskaźnikach były maksymalnie od siebie oddalone. Uzyskany w ten sposób układ środowisk przedstawiono graficznie za pomocą wykresu (Ryc. 3). Na uporządkowanym diagramie Czekanowskiego znalazło to odbicie w ustawieniu największych podobieństw możliwie najbliżej przekątnej (Ryc. 4).

Wobec takiego układu podobieństw należało zaproponować nowy, zmieniony podział środowisk na grupy. W stosunku do podziału przyjętego w metodyce, zasadniczej zmianie uległa grupa środowisk nadwodnych, w której pozostały jedynie pobraża wód stojących oraz żwirowiska rzek i potoków, a nazwę tej grupy zmieniono na środowiska brzegowe. Ze względu na swoistą faunę i układ podobieństw torfowisko wysokie zostało wyodrębnione w osobną grupę. Trzeba jednak dodać, że z jednej strony grawituje ono ku środowiskom brzegowym, a z drugiej ku środowiskom nieleśnym. Dwa pozostałe z grupy środowisk nadwodnych – zarastające kamieńce nadrzeczne i nadrzeczne lasy łęgowe – włączono odpowiednio do grup środowisk nieleśnych oraz środowisk leśnych. Wzorem Pawłowskiego (1967), dla wyróżnionych w ten sposób grup środowisk określone zostały gatunki charakterystyczne, o wierności dla grupy przynajmniej 80%, pod warunkiem mniej więcej równomiernego liczebnie występowania w poszczególnych środowiskach, przy czym w przypadku środowisk nieleśnych były one obecne przynajmniej w 5 na 7 środowisk tej grupy, a w przypadku środowisk leśnych w 4 na 5.

W rezultacie nowy podział środowisk na grupy (por. Ryc. 3, 4) przedstawia się następująco:

A. Środowiska brzegowe:

- A1 – pobraża wód stojących,
- A2 – żwirowiska.

Spośród 90 stwierdzonych tutaj gatunków, 4 taksony uznano za charakterystyczne i jednocześnie wyłączone dla tej grupy:

- Bembidion articulatum* (Panz.) 100% (33/33)
- Bembidion semipunctatum* (Donov.) 100% (13/13)
- Dyschirius digitatus* (Dej.) 100% (36/36)
- Elaphrus riparius* (L.) 100% (19/19).

B. Torfowiska:

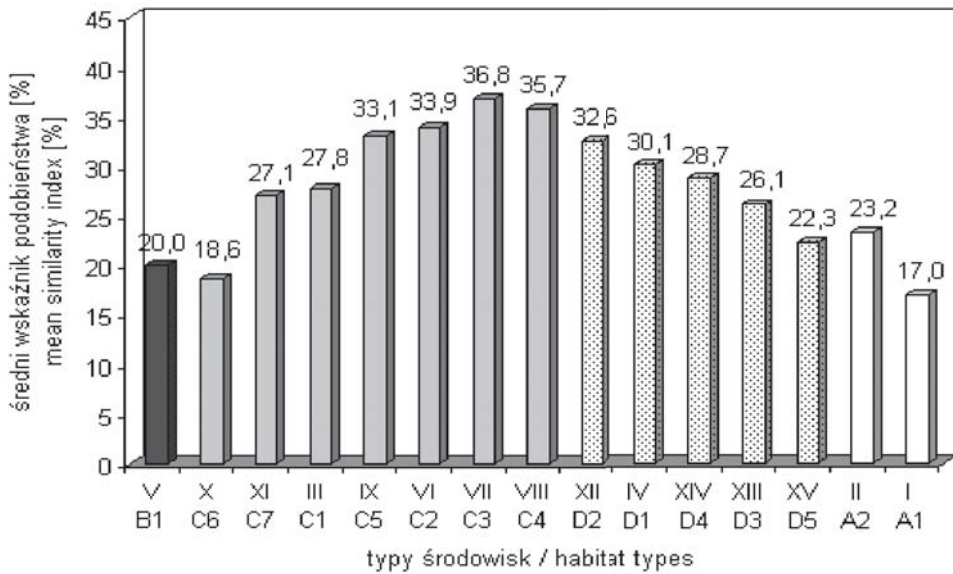
- B1 – torfowisko wysokie.

Dla tego typu środowiska stwierdzono tylko jeden gatunek charakterystyczny:

- Bembidion humerale* (Sturm) 100% (7/7).

C. Środowiska nieleśne:

- C1 – zarastające kamieńce nadrzeczne,
- C2 – środowiska segetalne,



Ryc. 3. Podział środowisk na grupy (A, B, C, D) według kryterium średniej wartości wskaźnika podobieństwa na tle wstępnego podziału przyjętego w metodyce. A – środowiska brzegowe, B – torfowiska, C – środowiska nieleśne, D – środowiska leśne. Oznaczenia typów środowisk jak na ryc. 4.
 Fig. 3. Distribution of the habitats into groups (A, B, C, D) according to mean values of the similarity index in contrast to the previously treated criteria used in the method of field investigations. A – littoral habitats, B – peatbogs, C – open habitats, D – forest habitats. Symbols of the habitat types as in fig. 4.

	B1	C6	C7	C1	C5	C2	C3	C4	D2	D1	D4	D3	D5	A2	A1
B1		•	•	•	•	■	■	■	■	•	□	•	■	•	■
C6	13,3		□	■	□	□	□	■	□	□	□	□	□	□	□
C7	18,2	36,6		□	□	□	□	□	□	•	■	•	□	•	□
C1	17,7	23,2	33,3		□	□	□	■	■	■	•	•	□	□	■
C5	18,6	39,2	45,4	51,2		□	□	□	□	■	■	•	•	■	□
C2	25,3	42,1	55,5	42,1	62,8		□	□	□	•	■	•	□	•	•
C3	32,0	37,4	48,8	45,4	56,4	70,9		□	□	■	■	•	•	■	■
C4	25,3	29,5	33,3	28,1	38,0	43,9	50,9		□	□	□	■	□	■	•
D2	24,6	7,4	34,2	22,0	31,8	34,0	37,5	46,0		□	□	□	□	■	•
D1	18,5	4,9	15,8	24,0	29,9	20,0	29,2	40,0	46,5		□	□	□	□	□
D4	3,1	7,5	21,3	18,2	26,4	20,2	25,3	50,5	61,2	44,7		□	□	■	□
D3	26,1	9,7	17,5	19,7	18,2	19,7	26,0	29,6	41,8	44,8	39,4		□	•	•
D5	20,4	3,1	3,3	7,1	11,0	9,5	12,5	42,8	31,4	37,1	52,2	39,2		□	•
A2	13,9	3,4	10,7	36,8	22,4	16,2	21,2	25,0	22,9	36,1	24,8	17,5	30,2		□
A1	22,9	2,6	5,6	20,8	11,6	12,5	21,7	16,7	14,6	29,3	7,4	15,9	12,1	44,1	

Ryc. 4. Uporządkowany diagram podobieństw zgrupowań biegaczowatych wyróżnionych typów środowisk (wskaźniki podobieństw w procentach). A1 – pobrzeża wód stojących, A2 – żwirowiska rzek i potoków, B1 – torfowisko wysokie, C1 – zarastające kamieńce nadrzeczne, C2 – środowiska segetalne, C3 – łąki i pastwiska, C4 – polany śródleśne, C5 – środowiska ruderalne, C6 – zbocza kserotermiczne, C7 – kępy kamieniste, D1 – nad-rzeczne lasy łęgowe, D2 – lasy piętra pogórza, D3 – bór trzcinnikowy, D4 – lasy dolnoreglowe, D5 – górnoreglowy bór świerkowy.
 Fig. 4. Arranged diagram of similarity indexes for the ground beetle groupings in the habitat types (indexes in percentage values). A1 – stagnant water shores, A2 – gravelly banks of streams and rivers, B1 – highmoor peatbogs, C1 – overgrown river banks, C2 – arable fields, C3 – meadows and pastures, C4 – forest glades, C5 – ruderal habitats, C6 – xerothermic slopes, C7 – stony heaps, D1 – riverside forests, D2 – submontane forest, D3 – Calamagrostis villosae-Pinetum forest, D4 – lower montane forests, D5 – upper montane forests;

- C3 – łąki i pastwiska,
- C4 – polany śródleśne,
- C5 – środowiska ruderalne,
- C6 – zbocza kserotermiczne,
- C7 – kępy kamieniste.

Lista gatunków charakterystycznych dla tej największej (139 gatunków) grupy środowisk obejmuje 12 pozycji:

- Agonum sexpunctatum* (L.) 100% (19/19)
- Amara aenea* (De Geer) 96% (26/27)
- Amara communis* (Panz.) 100% (9/9)
- Amara nitida* Sturm 92% (12/13)
- Anisodactylus binotatus* (Fabr.) 90% (35/39)
- Bembidion lampros* (Herbst) 86% (30/35)
- Calathus fuscipes* (Goeze) 100% (17/17)
- Harpalus affinis* (Schrk.) 100% (56/56)
- Harpalus latus* (L.) 100% (48/48)
- Poecilus lepidus* (Leske) 100% (14/14)
- Poecilus versicolor* (Sturm) 92% (33/36)
- Pterostichus melas* (Creutz.) 96% (27/28).

D. Środowiska leśne:

- D1 – nadrzeczne lasy łąkowe,
- D2 – lasy piętra pogórza,
- D3 – bór trzcinnikowy,
- D4 – lasy dolnoreglowe,
- D5 – górnoreglowy bór świerkowy.

Grupa liczy 85 gatunków, z czego 6 jest dla niej charakterystycznych:

- Calodromius spilotus* (Illig.) 100% (11/11)
- Dromius fenestratus* (Fabr.) 100% (19/19)
- Notiophilus biguttatus* (Fabr.) 85% (17/20)
- Platynus assimilis* (Payk.) 80% (41/51)
- Pterostichus oblongopunctatus* (Fabr.) 90% (28/31)
- Trechus latus* Putz. 81% (63/78).

ANALIZA ZOOGEOGRAFICZNA

KLASYFIKACJA ZOOGEOGRAFICZNA CAŁOŚCI KARABIDOFAUNY GORCÓW

Interpretację poszczególnych elementów zoogeograficznych i definicję ich zasięgów oparto przede wszystkim na pracy Pawłowskiego (1967b), gdzie została zaliczona do poszczególnych grup znaczna część biegaczowatych, stwierdzonych również w Gorcach. Leśniak (1987) dokonał zoogeograficznego podziału całej fauny *Carabidae* Polski, jednak zastosowana przez niego klasyfikacja jest zbyt uproszczona i częściowo sztuczna (np. wyodrębnił elementy euro-arktyczne w miejsce ogólnie przyjętych borealno-górskich, czy euro-śródziemnomorskie w miejsce submedytterrańskich), podczas gdy zoogeograficzna

klasyfikacja chrząszczy dokonana przez Pawłowskiego (1967b) bardzo dobrze nadaje się do charakterystyki fauny biegaczowatych.

Na tej podstawie karabidofaunę Gorców zaliczono do 11 następujących elementów zoogeograficznych: holarctyczne, palearktyczne, euro-syberyjskie, euro-kaukaskie, europejskie, subponto-medytterrańskie, subpontyjskie, submedytterrańskie, subatlantyckie, borealno-górskie i górskie. Ponadto wprowadzono jeszcze jedną grupę – elementy zachodniopalearktyczne (Tab. 2) Przy klasyfikacji gatunków brano pod uwagę aktualny stan ich rozmieszczenia, przy czym gatunki najprawdopodobniej zawleczone do Ameryki Północnej (a w przypadku *Bembidion varium* – do Afryki Południowej i na Madagaskar), których jest około 30, zaklasyfikowano zgodnie z ich pierwotnym rozszedleniem, tak jak to uczynił Leśniak (1987), odmiennie niż Pawłowski (1967b) i Petryszak (1982). Oprócz Pawłowskiego (1967b) wykorzystano dane dotyczące zasięgów, zawarte w pracach Burakowskiego i in. (1973, 1974), a w niektórych przypadkach również Jeannel'a (1941, 1942), Csiki'ego (1946), Pawłowskiego (1975), Leśniaka (1987), Hieke'go i Wrase'go (1988) oraz Rizuna (1990).

Elementy holarktyczne

Należą tu gatunki występujące zarówno w krainie palearktycznej, jak i nearktycznej. Nie zaliczono tu jednak znacznej liczby gatunków zawleczonych do Ameryki Północnej z Europy z balastem okrętowym (Lindroth 1957; Burakowski i in. 1973, 1974), wśród których zdecydowanie dominują pospolite gatunki palearktyczne i euro-syberyjskie, związane z siedliskami otwartymi. W tym ujęciu grupa elementów holarktycznych obejmuje dziesięć gatunków (Tab. 2).

Elementy palearktyczne

Zasięg zaliczonych tu gatunków obejmuje całą palearktykę lub jej dużą część, tzn. obszar od północnej Afryki po zachodnią Azję lub Syberię lub też od Europy po NE Chiny lub Japonię. Grupę tą reprezentuje 28 gatunków (Tab. 2).

Elementy euro-syberyjskie

Oprócz gatunków zamieszkujących Europę i Syberię, zaliczono tu także te, które poza dwoma wymienionymi obszarami występują również na Kaukazie, a więc według niektórych autorów (m.in. Petryszak 1982) euro-kaukasko-syberyjskie. Ta najliczniejsza wśród gorczańskich *Carabidae* grupa obejmuje 75 gatunków (Tab. 2).

Elementy zachodniopalearktyczne

Zasięg zaliczonych do tej grupy gatunków obejmuje obszar od północnej Afryki po Ural lub w niektórych

przypadkach Azję Środkową (Turkmenistan, Afganistan), przy czym występują one jednocześnie w Europie Północnej. W tej kategorii znalazło się 10 gatunków (Tab. 2).

Elementy euro-kaukaskie

Należą tu gatunki obejmujące swym zasięgiem Europę, występujące jednocześnie w rejonie Kaukazu, w niektórych wypadkach przechodzące na teren Azji Mniejszej. W Gorcach grupa ta liczy 13 gatunków (Tab. 2).

Elementy europejskie

W skład tej grupy wchodzi gatunki nie przekraczające granic kontynentu europejskiego, zazwyczaj rozprzeszczerzone na większej jego części i w każdym przypadku obecne w Europie Środkowej. Gatunki te zamieszkują głównie tereny niżowe, choć mogą wchodzić także na obszary górskie. Grupę reprezentuje w Gorcach 27 gatunków (Tab. 2).

Elementy subponto-medytterrańskie

Są to gatunki obejmujące swym zasięgiem południową i środkową Europę, północną Afrykę, Azję Mniejszą i rejon Kaukazu. Z gorczańskiej karabidofauny zalicza się tu jedynie *Bembidion punctulatum*.

Elementy subpontyjskie

Zasięg gatunków tej kategorii obejmuje przede wszystkim basen Morza Czarnego, skąd promieniuje z jednej strony do Europy Środkowej, z drugiej zaś do Azji Mniejszej lub nawet Azji Środkowej. Również ta grupa jest nie liczna – liczy zaledwie 2 gatunki: *Harpalus atratus* i *Olisthopus sturmi*.

Elementy submedytterrańskie

Zaliczono tu gatunki występujące w basenie Morza Śródziemnego i w Środkowej Europie. W Gorcach grupa ta liczy również tylko 2 gatunki: *Bembidion fluviatile* i *Tachys micros*.

Elementy subatlantyckie

Gatunki tej kategorii rozprzeszczerzone są na obszarach północnej Afryki i zachodniej Europy, przylegających do Atlantyku, skąd wkraczają do środkowej Europy na różną głębokość. Jedynym gatunkiem reprezentującym tą grupę jest *Stenolophus teutonius*.

Elementy borealno-górskie

Należą tu gatunki o charakterystycznym, dysjunktywnym rozsiedleniu, występujące zarówno w górach Europy (ewentualnie na Kaukazie), jak i na obszarze tajgi bądź

tundry, również okołobiegunowo. Niektórzy autorzy (np. Leśniak 1987) uważają tę kategorię za ekologiczną, a nie zoogeograficzną. Gatunki należące do tej grupy charakteryzują się zróżnicowanym i zwykle rozległym zasięgiem, obejmującym przynajmniej znaczną część Europy, częścię jednak wykraczającym poza jej granice, nawet do Ameryki Północnej. Niemniej posiadają one na tyle szczególnie typ rozsiedlenia, że większość autorów uważa za zasadne uznanie go za odrębną kategorię zoogeograficzną. Spośród gorczańskich biegaczowatych należy tu 7 gatunków (Tab. 2).

Elementy górskie

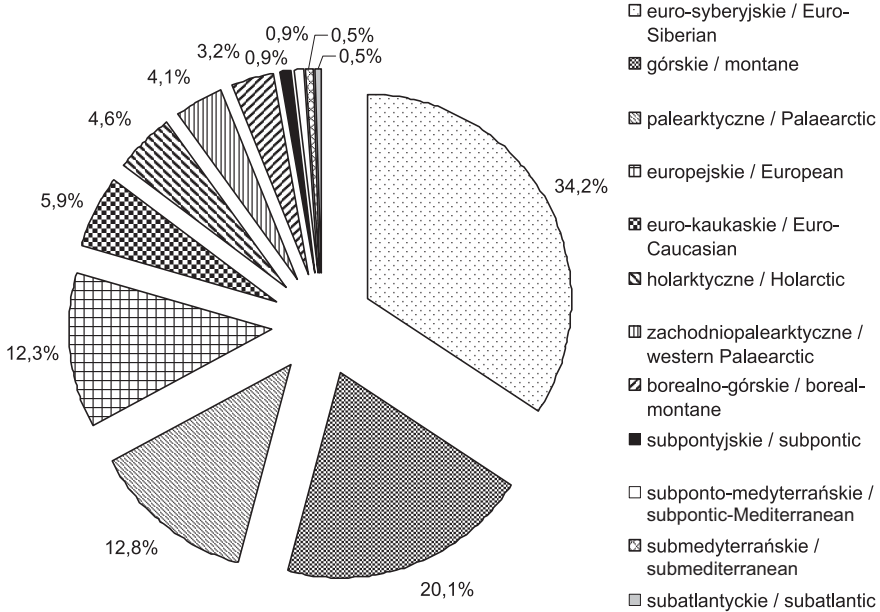
Zasięg należących do tej grupy gatunków ogranicza się wyłącznie lub głównie do obszarów górskich; na niżej spotyka się je tylko sporadycznie, brak ich w strefie tajgi i tundry. W przeciwieństwie do kategorii poprzedniej, zaliczone tu gatunki mają w większości ograniczony zasięg, nie przekraczający granic Europy; często występują na terenie kilku sąsiednich pasm górskich. Są tu także endemity karpackie w randze gatunku, z których na terenie Gorców stwierdzono trzy: *Duvaliopsis pilosella*, *Duvalius subterraneus* i *Pterostichus foveolatus*. Niewielki ich udział wynika z braku w Gorcach obszarów alpejskich, istotnie wpływających na zjawisko endemizmu (Mani 1968). Grupa gatunków górskich, licząca 44 gatunki, stanowi istotną część tutejszej karabidofauny (Tab. 2). Być może elementem górskim jest także *Leistus terminatus pulchellus*, wymaga to jednak dalszych badań.

Strukturę zoogeograficzną całości fauny biegaczowatych Gorców przedstawiono na ryc. 5. Elementy euro-syberyjskie wyraźnie tu przeważają. Na drugim miejscu znalazły się gatunki górskie, a następnie w kolejności są elementy palearktyczne i europejskie. Udział ośmiu pozostałych grup nieznacznie przekracza 20%, przy czym cztery ostatnie stanowią znikomą część gorczańskiej karabidofauny.

CHARAKTERYSTYKA ZOOGEOGRAFICZNA ZGRUPOWAŃ BIEGACZOWATYCH POSZCZEGÓLNYCH ŚRODOWISK

A1. Pobrzeża wód stojących.

W strukturze zoogeograficznej tego zgrupowania biegaczowatych daje się zauważyć zdecydowana przewaga gatunków o szerokim zasięgu, wśród których czołowe miejsce zajmują elementy euro-syberyjskie (Tab. 3). Zwraca również uwagę najniższy odsetek gatunków górskich spośród środowisk, w których były one w ogóle obecne. Taka sytuacja wynika z faktu, że omawiany typ środowiska jest rozpowszechniony przede wszystkim na obszarach niżowych.



Ryc. 5. Struktura zoogeograficzna *Carabidae* w Gorcach.
 Fig. 5. Zoogeographical structure of *Carabidae* in the Gorce Mts.

A2. Żwirowiska rzek i potoków.

W tym środowisku stwierdzono przedstawiciele wszystkich elementów, z wyjątkiem subpontyjskiego (Tab. 3). Choć żwirowiska, tak jak poprzednie, zaliczono do grupy środowisk brzegowych, to z zoogeograficznego punktu widzenia między oboma istnieją wyraźne różnice, z których najważniejszą jest udział gatunków górskich. Środowisko żwirowisk jest charakterystyczne dla obszarów górskich i podgórskich, stąd dominacja elementu górskiego nie budzi zdziwienia; jest ona jeszcze bardziej zdecydowana w grupie gatunków charakterystycznych i wyłącznych, a zatem najbardziej reprezentatywnych, gdzie elementy górskie i borealno-górskie stanowią ponad połowę. Również odmiennie niż w środowisku poprzednim, udziały gatunków o rozległym oraz o ograniczonym zasięgu są mniej więcej zrównoważone. Zwraca uwagę stosunkowo duży udział gatunków borealno-górskich, największy wśród wszystkich środowisk. Wynika to stąd, że w skład tego elementu wchodzi przede wszystkim gatunki ekologicznie związane z brzegami cieków wodnych.

B1. Torfowisko wysokie.

Dość ubogie gatunkowo środowisko posiada również ubogą strukturę zoogeograficzną (Tab. 3), reprezentowa-

ną tylko przez sześć elementów, nieco zbliżoną do pobrzeży wód stojących. Ponadto jest to jedyne środowisko bez gatunków górskich, co potwierdza brak istotnych różnic pomiędzy karabidofauną torfowisk górskich i niżowych. Zwraca uwagę znaczny udział gatunków euro-kaukaskich, wśród których jednak (poza *Acupalpus flavicollis*) brak jest gatunków ściślej związanych z torfowiskami.

C1. Zarastające kamieńce nadrzeczne.

Zarastające kamieńce posiadają najbardziej urozmaiconą wśród środowisk nieleśnych strukturę zoogeograficzną (Tab. 3). Podobnie jak w pozostałych środowiskach nieleśnych, wyraźnie przeważają gatunki o szerokim zasięgu. Dość znaczna liczba gatunków górskich w tej grupie jest rezultatem ich przenikania z sąsiednich żwirowisk. Natomiast prawie zupełnie brak tu żwirowiskowych gatunków borealno-górskich.

C2. Środowiska segetalne.

Zaznacza się tu wyraźna dominacja gatunków o rozległym zasięgu, przede wszystkim euro-syberyjskich (Tab. 3), czym środowiska segetalne nie odbiegają od większości środowisk nieleśnych. Swoistym akcentem jest obecność gatunków górskich, których brak w analogicznych środowiskach na obszarach niżowych.

C3. Łąki i pastwiska.

Wysoki współczynnik podobieństwa gatunkowego fauny biegaczowatych łąk i pastwisk oraz środowiska poprzedniego znalazł także odbicie w bardzo zbliżonym rozkładzie elementów zoogeograficznych, wśród których dominujący udział posiadają gatunki o szerokim zasięgu (ponad 80%), reprezentujące trzy elementy: holarktyczny, palearktyczny i euro-syberyjski (Tab. 3).

C4. Polany śródleśne.

Spośród środowisk nieleśnych śródleśne polany wyróżnia znaczny udział elementu górskiego, który zasadniczo przechodzi tu z sąsiednich lasów reglaowych. Poza tym dominują gatunki o rozległym zasięgu – euro-syberyjskie, palearktyczne i holarktyczne – stanowiąc ogółem ponad 63% biegaczowatych (Tab. 3). Charakterystyczna jest obecność *Amara erratica*, gatunku borealno-górskiego, na badanym obszarze z tej kategorii jedynego unikającego środowisk wilgotnych. Należy on do jednej z dwóch zasadniczych grup *Carabidae* wewnątrz elementu borealno-górskiego, obejmującej gatunki zamieszkujące w górach tereny otwarte, głównie piętro alpejskie. Natomiast druga grupa, jak już zaznaczono, obejmuje gatunki związane z biotopami nadwodnymi.

C5. Środowiska ruderalne.

Obok dominacji gatunków o szerokim zasięgu, euro-syberyjskich i palearktycznych (62,5%), bardzo charakterystyczna dla tego środowiska jest subdominacja elementu europejskiego (18,7%), występującego ponadto w większej liczbie w niektórych środowiskach leśnych (Tab. 3). Są to gatunki o różnych wymaganiach ekologicznych, w większości towarzyszące i przypadkowe, niemniej jednak połowa z sześciu gatunków stwierdzonych wyłącznie w tym środowisku reprezentuje właśnie ten element.

C6. Zbocza kserotermiczne.

Zbocza kserotermiczne strukturą zoogeograficzną karabidofauny przypominają większość środowisk nieleśnych (Tab. 3), co jest dodatkowym argumentem za zakwalifikowaniem ich do tej grupy środowisk. Obecność gatunków subpontyjskich wyłącznie w tym środowisku przemawia za jego zoogeograficzną specyfiką. Z kolei obecność gatunków górskich, w tym gatunku charakterystycznego *Cicindela sylvicola*, może wskazywać na umowność zaszeregowania niektórych biotopów do omawianego środowiska.

C7. Kępy kamieniste.

Dosyć uboga struktura zoogeograficzna, tego środowiska upodabnia się rozkładem poszczególnych elemen-

tów do środowisk ruderalnych (Tab. 3). Tak jak w prawie wszystkich pozostałych środowiskach nieleśnych, wyraźna jest tu współdominacja gatunków euro-syberyjskich i palearktycznych. Zwraca natomiast uwagę największy udział elementu euro-kaukaskiego wśród środowisk tej grupy.

D1. Nadrzeczne lasy łąkowe.

W grupie środowisk leśnych ten typ środowiska wyróżnia bogatsza struktura zoogeograficzna: obecność ośmiu elementów wobec siedmiu w pozostałych środowiskach leśnych (tylko tu występują jednocześnie gatunki euro-kaukaskie i borealno-górskie) (Tab. 3). Również największy wśród środowisk leśnych jest odsetek elementów euro-syberyjskich, co przy równocześnie najniższym w tejże grupie środowisk udziale gatunków górskich, wskazuje na niżowy charakter łąków.

D2. Lasy piętra pogórza.

Lasy pogórza posiadają zrównoważony udział gatunków z jednej strony o rozległym, a z drugiej o bardziej ograniczonym zasięgu (Tab. 3). Pod względem udziału gatunków górskich lasy te zajmują miejsce pośrednie pomiędzy lasami łągowymi i borem trzcinnikowym, a lasami reglaowymi. Wzięto się to zapewne stąd, że optimum występowania leśnego elementu górskiego (w Gorcach obejmującego gatunki mezoalpejskie, subalpejskie i podgórskie) przypada na lasy regla dolnego i bory świerkowe regla górnego. Daje się ponadto zauważyć wyraźna obecność elementu europejskiego, do którego należy wiele gatunków leśnych, w tym z rodzaju *Carabus*.

D3. Bór trzcinnikowy.

Pomimo najuboższej gatunkowo karabidofauny wśród środowisk leśnych, wystąpiła tu taka sama liczba elementów zoogeograficznych, jak w większości pozostałych typów lasów (Tab. 3). Fauna biegaczowatych boru trzcinnikowego przypomina faunę lasów łągowych nie tylko składem gatunkowym i udziałem poszczególnych grup ekologicznych, ale ponadto i strukturą zoogeograficzną. Tak jak w łąkach, wyraźnie zaznaczyła się dominacja gatunków o euro-syberyjskim typie rozsielenia: dodatkowo, tylko w obu wymienionych typach lasów (w obrębie grupy środowisk leśnych) występuje element borealno-górski. Uzyskany obraz karabidofauny boru trzcinnikowego może być potwierdzeniem poglądu geobotaników, że to zbiorowisko leśne nie posiada typowo górskiego charakteru.

D4. Lasy dolnoregłowe.

W odróżnieniu od pozostałych środowisk leśnych, tak tu, jak i w borze świerkowym górnego regla przeważają gatunki o ograniczonym zasięgu, w tym przede wszystkim górskie (Tab. 3), co wskazuje na zdecydowanie górski charakter obu wymienionych środowisk. Znamienna jest tu także znaczna liczba gatunków europejskich, podobnie jak w lasach piętra pogórza. Oznacza to, że gatunki niżowe w pionowej wędrówce nie zatrzymują się na piętrze pogórzy, ale często wkraczają do piętra dolnego.

D5. Górnoregłowy bór świerkowy.

Struktura zoogeograficzna fauny boru górnoregłowego jest najbardziej zbliżona do struktury środowiska poprzedniego, przy czym jeszcze mocniej zaznacza się dominacja elementu górskiego (Tab. 3). Zwraca także uwagę największy wśród środowisk leśnych udział gatunków holaraktycznych, dobrze przystosowanych do surowych warunków klimatycznych. Niski udział gatunków borealno-górskich wynika prawdopodobnie z powodów wymienionych przy omawianiu struktury zoogeograficznej środowiska polan śródleśnych.

Śledząc rozkłady poszczególnych elementów zoogeograficznych w wyróżnionych środowiskach, można zauważyć że preferują one określone środowiska bądź grupy środowisk.

Elementy holaraktyczne najliczniej pojawiają się w obu środowiskach brzegowych oraz na polach uprawnych i śródleśnych polanach, natomiast posiadają największy procentowy udział na pobrażach wód stojących, w górnoregłowym borze świerkowym i na torfowisku. Takie preferencje gatunków holaraktycznych można wyjaśnić określonymi wymaganiami ekologicznymi, ich przystosowaniem do życia w chłodnym i wilgotnym klimacie. Gatunki te nie zasiedlały dwóch środowisk nieleśnych: zarastających kamieńców nadrzecznych i kęp kamienistych.

Elementy palearktyczne są obecne we wszystkich środowiskach, przy czym zasiedlają przede wszystkim środowiska nieleśne, gdzie stanowią ponad 20% karabidofauny na zarastających kamieńcach, polach uprawnych, łąkach i pastwiskach, terenach ruderalnych oraz kępach kamienistych. Generalnie niski udział tego elementu zaznacza się w środowiskach leśnych – tylko dwa gatunki z tej grupy odnotowano w górnoregłowym borze świerkowym.

Gatunki należące do najliczniejszego elementu euro-syberyjskiego dominują w większości środowisk nieleśnych (z wyjątkiem żwirowisk) oraz w środowiskach leśnych, niespecyficznych dla obszarów górskich: nadrzecznych łąkach i borze trzcinnikowym. Na torfowisku,

polach uprawnych, łąkach i pastwiskach, zboczach kserotermicznych oraz pobrażach wód stojących stanowią około połowy wszystkich gatunków. W środowiskach, w których liczniejsze są gatunki górskie, gatunki euro-syberyjskie ustępują na ich rzecz. Tak było na żwirowiskach i w części środowisk leśnych.

Gatunki o zachodniopalearktycznym typie rozmieszczenia występują we wszystkich środowiskach, w liczbie co najwyżej czterech, zawsze jako element drugoplanowy. Jest to rezultat przynależności do tego elementu niewielkiej liczby gatunków o zróżnicowanych wymaganiach ekologicznych.

Elementy euro-kaukaskie, podobnie jak poprzednie, występują w niewielkiej liczbie w prawie wszystkich środowiskach; brak ich jedynie na pobrażach wód stojących. Odgrywają one znaczącą rolę jedynie w faunie torfowiska wysokiego i kęp kamienistych, gdzie ich udział wynosi ponad 10%. Tak, jak w przypadku elementu poprzednio omówionego, gatunki euro-kaukaskie posiadają zróżnicowane wymagania życiowe.

Gatunki należące do elementu europejskiego zasiedlają wszystkie środowiska, lecz preferują lasy niższych i pośrednich położeni, kolejno: dolnoregłowe, pogórza i łąkowe. Staje się to zrozumiałe, jeśli weźmiemy pod uwagę, że około 40% gatunków tego elementu stanowią przedstawiciele karabidofauny leśnej, występującej przede wszystkim na obszarach nizinnych. Najniższym udziałem omawianego elementu charakteryzowały się niektóre środowiska nieleśne – pola uprawne, łąki wraz z pastwiskami, śródleśne polany oraz torfowisko. Wyjątkiem są środowiska ruderalne, gdzie gatunki europejskie stanowią prawie jedną piątą.

Gatunki borealno-górskie posiadają wyraźnie określone i mało zróżnicowane preferencje ekologiczne, co już zaznaczono przy omawianiu struktury zoogeograficznej śródleśnych polan, dlatego też występują tylko w niektórych środowiskach, przede wszystkim na żwirowiskach, gdzie stwierdzono aż sześć z siedmiu gatunków należących do tej kategorii. Ponadto ich obecność stwierdzono w nadrzecznych lasach łąkowych, borze trzcinnikowym, górnoregłowym borze świerkowym, na polanach śródleśnych, zarastających kamieńcach nadrzecznych oraz pobrażach wód stojących – wszędzie po jednym lub po dwa gatunki.

Druga pod względem liczebności, grupa elementów górskich zasiedla przede wszystkim typowo górskie środowiska, jak lasy górno- i dolnoregłowe, położone w ich otoczeniu polany, a także żwirowiska oraz lasy piętra pogórza, przy czym zdecydowanie dominuje w dwóch pierwszych środowiskach leśnych, a nieco słabiej na żwi-

Table 3. Struktura zoogeograficzna zgrupowań *Carabidae* badanych środowisk. * skróty nazw typów środowisk jak w tabeli 2
 Table 3. Zoogeographical structure of the *Carabidae* groupings in the investigated habitats. * symbols of habitat types as in table 2

Element zoogeograficzny Zoogeographical element	Procentowy udział i liczba (w nawiasach) elementów zoogeograficznych w poszczególnych środowiskach Percentage and number (in brackets) of zoogeographic elements in the investigated environments														
	pw*	zw	tw	zk	sg	lp	ps	rud	xer	kk	nl	lpp	bt	dr	gr
holarktyczny Holarctic	10,3 (4)	6,3 (5)	9,1 (2)	-	7,0 (4)	5,7 (3)	7,0 (4)	3,1 (2)	5,3 (2)	-	7,0 (3)	2,3 (1)	4,2 (1)	2,4 (1)	11,1 (3)
palearktyczny Palaeartic	12,8 (5)	13,8 (11)	13,6 (3)	24,6 (14)	24,6 (14)	24,5 (13)	12,3 (7)	20,3 (13)	18,4 (7)	24,2 (8)	9,3 (4)	11,6 (5)	16,7 (4)	9,5 (4)	7,4 (2)
euro-syberyjski Euro-Siberian	48,7 (19)	20,2 (16)	54,5 (12)	36,8 (21)	49,1 (28)	50,9 (27)	43,9 (25)	42,2 (27)	50,0 (19)	39,4 (13)	44,2 (19)	32,5 (14)	41,7 (10)	21,4 (9)	22,2 (6)
zachodniopalearktyczny western Palaeartic	5,1 (2)	5,1 (4)	4,5 (1)	5,3 (3)	5,3 (3)	1,9 (1)	1,7 (1)	4,7 (3)	5,3 (2)	6,1 (2)	4,6 (2)	7,0 (3)	8,3 (2)	4,8 (2)	3,7 (1)
euro-kaukaski Euro-Caucasian	-	5,1 (4)	13,6 (3)	5,3 (3)	5,3 (3)	9,4 (5)	3,5 (2)	6,2 (4)	2,6 (1)	12,1 (4)	4,6 (2)	4,6 (2)	4,2 (1)	2,4 (1)	-
europejski European	12,8 (5)	8,9 (7)	4,5 (1)	10,5 (6)	3,5 (2)	3,8 (2)	5,3 (3)	18,7 (12)	7,9 (3)	9,1 (3)	13,9 (6)	18,6 (8)	8,3 (2)	19,0 (8)	7,4 (2)
subponto-medyterrański subpontic-Mediterranean	2,6 (1)	1,3 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
subpontyjski subpontic	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3 (2)	-	-	-	-	-	-
submedyterrański submediterranean	-	2,5 (2)	-	1,7 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
subatlantycki subatlantic	-	1,3 (1)	-	1,7 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
borealno-górski boreal-montane	2,6 (1)	7,6 (6)	-	1,7 (1)	-	-	1,7 (1)	-	-	-	4,6 (2)	-	4,2 (1)	-	3,7 (1)
górski montane	5,1 (2)	27,8 (22)	-	12,3 (7)	5,3 (3)	3,8 (2)	24,6 (14)	4,7 (3)	5,3 (2)	9,1 (3)	11,6 (5)	23,2 (10)	12,5 (3)	40,5 (17)	40,7 (11)

rowiskach. Dla porównania warto wspomnieć, że podobnie przedstawia się sytuacja na Babiej Górze (Pawłowski 1967b) w odniesieniu do chrząszczy strefy dna badanych środowisk, których trzon stanowią biegaczowate. W tej strefie element górski dominuje bądź współdominuje w piętrze regli i powyżej oraz na żwirowiskach. Z ekologicznego punktu widzenia omawiany element obejmuje niemal wyłącznie gatunki leśne lub żwirowiskowe, natomiast pozostałe stanowią margines. Stąd ich nikła, a często i przypadkowa obecność w pozostałych środowiskach nieleśnych i brzegowych, a zupełny brak na torfowisku – środowisku posiadającym charakter azonalny w odniesieniu do zasięgu pionowego.

Pozostałe elementy (w Gorcach skąpo reprezentowane) zasiedlają tylko cztery środowiska. Kserotermofilne gatunki subpontyjskie stwierdzono jedynie w faunie zboczycy kserotermicznych, a związane głównie z brzegami wód gatunki subponto-medytterrańskie, submedytterrańskie i subatlantyckie występują na żwirowiskach, pobrzeżach wód stojących i zarastających kamieńcach nadrzecznych.

ANALIZA ROZMIESZCZENIA PIONOWEGO I POZIOMEGO

Uwagi o gatunkach górskich

Ze względu na zasięg pionowy gatunki górskie podzielono na cztery grupy: gatunki podgórskie, subalpejskie, mezoalpejskie i alpejskie. Ten dosyć uniwersalny podział dla elementu górskiego zdefiniował i zastosował Pawłowski (1967b) w studium nad fauną chrząszczy Babiej Góry. Gatunki górskie stanowią tam około 30% karabidofauny. Nie stwierdzono w Gorcach przedstawicieli fauny alpejskiej (obecnych na Babiej Górze), natomiast gatunki górskie rozkładają się mniej więcej równomiernie pomiędzy trzy pozostałe grupy. Gatunków podgórskich stwierdzono 15, tyle samo gatunków mezoalpejskich i 14 subalpejskich (nie wzięto pod uwagę *Leistus terminatus pulchellus*, z uwagi na brak bliższych danych co do jego wymagań ekologicznych). Generalnie wśród gatunków podgórskich zdecydowanie najliczniejszy udział mają gatunki żwirowiskowe. Gatunki subalpejskie i mezoalpejskie są w większości związane ze środowiskami leśnymi.

Bardziej złożony problem stanowi analiza zasięgów poziomych, z powodu ich znacznego zróżnicowania: od gatunków, których zasięg przekracza granice Europy, do tych, które posiadają zasięg ograniczony do jednego pasma górskiego lub jego części. Niemniej można wyróżnić kilka grup zasięgowych, biorąc za punkt odniesienia rozmieszczenie omawianych gatunków w pasmach otaczających Kotlinę Pannońską. Podobną koncepcję zastosował Pawłowski (1967b), zwróciwszy już wcześniej uwagę na

zagadnienie rozsiedlenia chrząszczy górskich na terenie Karpat (Pawłowski 1967a).

Oporając się na powyższych założeniach, wyodrębniono następujące grupy gatunków:

1. Gatunki o zasięgu zdecydowanie wykraczającym poza góry sąsiadujące z Kotliną Pannońską (zasiedlające np. Ardeny, Masyw Centralny, Pireneje, Apeniny, góry Macedonii, Starą Planinę i masywy bardziej odległe). Połowę tej najobszerniejszej grupy stanowią gatunki podgórskie, takie jak: *Cicindela sylvicola*, *Nebria picicornis*, *Bembidion conforme*, *B. doderoi*, *B. modestum*, *B. ruficornis*, *B. testaceum*, *Tachyura quadrisignata*, *Thalassophilus longicornis*, *Pterostichus melas* i *Abax carinatus*. Z gatunków subalpejskich należą tu: *Nebria jockischii*, *Bembidion decorum*, *B. millerianum*, *B. varicolor*, *Abax ovalis* i *Molops piceus*. Spośród mezoalpejskich zaliczono tutaj: *Carabus auronitens*, *Cychrus attenuatus*, *Leistus piceus*, *Trechus amplicollis*, *Trichotichnus laevicollis* oraz *Calathus metallicus*.

2. Gatunki występujące w górach okalających Kotlinę Pannońską, ewentualnie w pasmach z nimi sąsiadujących (takich jak np. Jura, Wogezy, Schwarzwald, Las Czeski, Rudawy, Sudety, a na południu góry północnej Albanii). Reprezentują one wokółpannoński typ rozmieszczenia. Z gatunków podgórskich stwierdzono tu jedynie *Dyschirius abditus*, spośród subalpejskich: *Carabus irregularis* i *C. variolosus*, a mezoalpejskich – *Pterostichus unctulatus*.

3. Gatunki zasiedlające pasma górskie położone na północ od Kotliny Pannońskiej (od Alp Wschodnich po Karpaty Wschodnie), nieobecne w Karpatach Południowych, Górach Serbskich i Dynarskich, o północnopannońskim typie zasięgu. Grupa ta, złożona jest z 7 gatunków o charakterze: podgórskim – *Bembidion ascendens*, subalpejskim – *Carabus scheidleri preysleri*, *Trechus pili-sensis*, *Pterostichus burmeisteri*, *Amara schimperi* i *Cymindis cingulata* oraz mezoalpejskim – *Carabus linmaei*.

4. Gatunki o zasięgu ograniczonym do Karpat i Sude-tów. Tę małą grupę stanowią cztery gatunki: subalpejski *Pterostichus rufitarsis cordatus* i mezoalpejskie – *Trechus montanellus*, *T. pulchellus* i *T. striatulus*. *Trechus montanellus* z trudem daje się zaklasyfikować do tej grupy ze względu na szczególnie zasięg, rozszerzony w kierunku południowo-zachodnim (Las Bawarski, Las Czeski, Rudawy, Sudety Wschodnie oraz zachodnia część północnego łuku Karpat, gdzie sięga do Tatr), z centrum rozsiedlenia we wschodnich Sudetach. W całym zasięgu występuje lokalnie ze względu na szczególne wymagania życiowe (Pawłowski 1975; Wojas 1992b).

5. Ostatnią, a jednocześnie najbardziej interesującą grupę tworzą endemity karpackie, do których zaliczo-

no także taksony w randze podgatunku. Przeważającą część stanowią elementy mezoalpejskie, w większości z plemienia *Trechini* – *Trechus latus latus* (podgatunek nominatywny), *Duvaliopsis pilosella stobieckii*, *Duvalius subterraneus* oraz *Pterostichus foveolatus* i dwa taksony podgórskie – *Bembidion scapulare lomnickii* i *Abax schueppeli rendschmidti*; brak w tej grupie gatunków subalpejskich.

Zasięgi wymienionych gatunków endemicznych wymagają szerszego i bardziej szczegółowego omówienia, tym bardziej że i w tej grupie zaznacza się ich zróżnicowanie.

Najlichnějšíą podgrupę tworzą endemity ogólnokarpackie. Pierwszy z nich, właściwie subendemiczny (podawany także z Roztocza), *Bembidion scapulare lomnickii*, jest rozprzestrzeniony w całym łuku Karpat, od Beskidu Śląskiego po Retezat na południu (podgatunek nominatywny zasiedla południowo-wschodnią i południową część Alp). Taki sam zasięg posiada *Trechus latus latus* (drugi podgatunek – *T. latus grouvellei* Jeann. – znany jest z wyspowego stanowiska w Alpach Nadmorskich). Natomiast trzeci z endemitów ogólnokarpackich, *Pterostichus foveolatus*, wykazuje zasięg nieco mniejszy niż dwa poprzednie; nie przekracza Gór Fogaraskich w Karpatach Południowych.

Znacznie bardziej ograniczonym zasięgiem charakteryzują się *Duvalius subterraneus* i *Abax schueppeli rendschmidti*. Pierwszy z nich jest w zasadzie subendemitem wschodniokarpackim, rzadko spotykanym na zachód od Bieszczadów, drugiego można określić jako endemit północnokarpacki. *Duvalius subterraneus* dopiero niedawno został odkryty na terenie Karpat Zachodnich, poza Gorcami jeszcze w Górach Czerhowskich (Hürka i in. 1989). Zasiedla on przypuszczalnie także inne pasma zachodniej części Karpat, jednak wątpliwe, aby występował na zachód od Gorców. We wschodnich Karpatach, gdzie posiada centrum występowania, w formie nominatywnej występuje do Czarnohory, a podgatunek *D. subterraneus sobrinus* znany jest tylko z Gór Rodniańskich i Bystrzyckich (Hürka, Smetana 1967). Trzeba tu zaznaczyć, że materiał zachodniokarpacki wymaga jednak rewizji taksonomicznej (okazy gorczańskie są przeciętnie mniejsze). *Abax schueppeli rendschmidti* zasiedla cały północny łuk Karpat, a na wschodzie sięga do Czarnohory. Dalej na południe, także w Górach Bihorskich i Serbskich, występuje podgatunek nominatywny.

Jedynym endemitem zachodniokarpackim, stwierdzonym na obszarze Gorców, jest podgatunek *Duvaliopsis pilosella stobieckii* (Csiki), występujący na obszarze od Beskidu Śląskiego (wykazany po stronie czeskiej) do Beskidu Sądeckiego, łącznie z Tatrami. Z Gorców wykazano go

dopiero w trakcie niedawnych badań (Wojas 1991). Inne podgatunki *D. pilosella* znane są z różnych części Karpat Wschodnich: *D. p. poloninensis* Hürka – z Bieszczadów, *D. p. rybinskii* (Knirsch) – z Gorganów, podgatunek nominatywny – z Czarnohory, a *D. p. calimanensis* (Knirsch) – z Gór Marmaroskich, Gór Rodniańskich, Gór Kelimeńskich, Gór Bystrzyckich i Stinişoarei (Pawłowski 1967b, 1975). Można zatem przyjąć, że gatunek *D. pilosella* posiada zasięg północnokarpacki.

Ogólne uwagi o faunie biegaczowatych Gorców

W trakcie badań zebrano łącznie 3697 osobników imagines, należących do 214 taksonów. Występowały one w określonych zgrupowaniach, w 15 wyróżnionych środowiskach. Ponadto w roku 2004 zebrano okaz *Tachyta nana* (Gyll.) w Ochotnicy Górnej – Bartoszówkach (stan. nr 69). Łącznie z opublikowanymi wcześniej, a nie potwierdzonymi w trakcie obecnych badań *Carabus arcensis* Herbst, *Olisthopus rotundatus* (Payk.), *Amara majuscula* Chaud. i *A. tibialis* (Payk.), z obszaru Gorców wykazano 219 gatunków biegaczowatych, co stanowi około 43% ogółu krajowej fauny chrząszczy z tej rodziny. Uzyskany rezultat, świadczący o bogactwie karabidofauny tego masywu górskiego, koresponduje z wynikami obszernych studiów nad innymi grupami roślin i zwierząt w Gorcach. Przykładowo, stwierdzono tu około 40% krajowych roślin naczyniowych (Kornaś 1955), 46% polskiej flory wątrobowców (Mierzeńska 1994), 34% fauny ważek Polski (Czekaj 1993), a także około 30% krajowej fauny ryjkowców (Petryszak, Knutelski 1987).

Z ogólnej liczby stwierdzonych taksonów, 200 wykazano z masywu Turbacza, a 149 z masywu Lubania, który od poprzedniego oddziela dolina rzeki Ochotnicy. Spośród gatunków stwierdzonych w grupie górskiej Turbacza, 66 nie odłowiono w masywie Lubania, z kolei w tym ostatnim występowało 15 gatunków, których nie znaleziono w masywie Turbacza. W pierwszej grupie, nieobecnej w paśmie Lubania, najlichnějšíą reprezentację mają gatunki wilgociolubne (28: 43%), a następnie związane z terenami otwartymi (19: 29%) oraz obszarami leśnymi (12: 18%). Znalazły się tu także dwa gatunki kserotermofilne – *Harpalus atratus* i *Licinus depressus* – odłowione w pojedynczych okazach u południowych podnóży Gorca, niemal na pograniczu masywu Lubania. W grupie gatunków nie stwierdzonych w paśmie Turbacza zdecydowanie przeważają te występujące wyłącznie w środowiskach nieleśnych lub je preferujące. Stanowią one trzy czwarte całej grupy obejmującej także pięć gatunków wyłącznych dla kserotermicznych zboczy. Cechą decydującą o odmiennym charakterze obu rozpatrywanych masywów, jest jednak

brak 19 gatunków górskich w około sto metrów niższym paśmie Lubania (w paśmie Turbacza stwierdzono wszystkie w liczbie 44), w tym siedmiu mezoalpejskich, z których *Trechus amplicollis* i *T. montanellus* przypuszczalnie tu nie występują ze względu na brak odpowiednich biotopów. Ważniejszą cechą wydaje się być brak w tym paśmie dwóch innych gatunków mezoalpejskich *Trechus striatulus* i *Calathus metallicus*, a także borealno-górskiego *Amara erratica*. Nieobecność *T. striatulus* zbliża faunistycznie masyw Lubania do sąsiadującego z nim pasma Radziejowej i całego Beskidu Sądeckiego, gdzie tego gatunku również nie stwierdzono (Pawłowski 1975).

W Gorczańskim Parku Narodowym, obejmującym centralną część masywu Turbacza, odnotowano 84 gatunki (Tab. 2). Ośmiu z nich, przede wszystkim gatunków górskich, nie stwierdzono poza granicami Parku. Dwa dalsze – mezoalpejski *Trechus striatulus* i borealno-górski *Amara erratica* – tylko nieznacznie wykroczyły poza ten obszar. Stosunkowo niewielką liczbę gatunków odnotowanych w Parku Narodowym można wytłumaczyć małą różnorodnością siedliskową tego obszaru. Spośród badanych typów środowisk, na terenie Parku występuje zaledwie pięć: zwirowiska potoków, polany śródleśne, nadrzeczne lasy łęgowe (wyłącznie olszynki), lasy dolno-reglowe i górnoreglowy bór świerkowy.

Wśród stwierdzonych gatunków biegaczowatych kilkanaście jest szczególnie interesujących. W pierwszym rzędzie należy wymienić rzadki takson *Leistus terminatus pulchellus* (Wojas 1993, jako *Leistus nigripennis*). Dalsze dwa to *Trechus montanellus* i *Duvalius subterraneus* – bardzo rzadko znajduwane gatunki górskie, z których ostatni był do tej pory znany zasadniczo z Karpat Wschodnich (Wojas 1991, 1992b). Do innych, rzadko spotykanych gatunków górskich należą: *Carabus scheidleri*, *Bembidion scapulare*, *Duvaliopsis pilosella* i *Abax schueppeli* (Wojas 1991, 1992c). Znalezione także gatunki nie wykazywane dotąd z polskich Karpat, choć notowane na niżej: *Ophonus rufibarbis*, *Bradycellus ruficollis* i *Amara cursitans* (Wojas 1995).

Na obszarze Gorców istnieje prawdopodobieństwo odszukania dalszych przedstawicieli biegaczowatych, tym bardziej, że w piśmiennictwie podano 23 gatunki z miejscowości położonych na pograniczu tego pasma, nie wykazane w trakcie obecnych badań. Z Mszany Dolnej podano trzy: *Carabus obsoletus* Sturm, *Amara lucida* (Duft.) (Burakowski i in. 1973, 1974) oraz *Ophonus puncticeps* Steph. (Wojas 1995). Dalsze dwa – *Cylindera germanica* L. i *Pterostichus macer* (Marsh.) wykazano z Rabki, a *Lebia cyanocephala* (L.) – z Chabówki (Burakowski i in. 1973; Łomnicki 1908). Stanowiska następnych trzech gatunków to Sieniawa i Łopuszna, skąd podano *Pterostichus quadri-*

foveolatus Letzn. z pierwszej miejscowości, *Agonum gracilipes* (Duft.) z drugiej, natomiast *Agonum afrum* (Duft.) (= *A. moestum*) z obu wymienionych miejscowości (Burakowski i in. 1974). Jednak najdłuższa jest lista gatunków wykazanych z Krościenka, miejscowości leżącej na styku trzech grup górskich – Gorców, Pienin i Beskidu Sądeckiego: *Dyschirius agnatus* Motsch., *D. arenosus* Steph. i *D. intermedius* Putz., podał Plewka (1970) a *Bembidion assimile* Gyll., *B. bipunctatum* (L.), *B. foraminosum* Sturm, *B. litorale* (Oliv.), *B. octomaculatum* (Goeze), *B. striatum* (Fabr.), *B. tetragrammum illigeri* Netol., *Trechoblemus micros* (Herbst), *Amara spreta* Dej., *Chlaenius tristis* (Schall.) i *Panagaeus cruxmajor* (L.) wykazał Burakowski i in. (1973, 1974).

W zbiorach Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie znajduje się seria 53 osobników biegaczowatych zaetykietowanych następująco: „12 VII 1971, Gorce – Turbacz, las Jd-Św” oraz „przy drodze na Turbacz”. Niestety, nie zostało zanotowane nazwisko zbieracza. Wymieniona seria liczy 25 gatunków, wśród których są cztery nie wykazane z Gorców: *Calathus ambiguus* (Payk.), *Amara ingenua* (Duft.), *Harpalus autumnalis* (Duft.) i *H. distinguendus* (Duft.) – każdy, poza *H. autumnalis*, w liczbie dwóch osobników. Analiza tego materiału pod względem wymagań ekologicznych raczej wyklucza jego pochodzenie z obszarów leśnych: 84% stanowiły gatunki terenów otwartych i eurytopy, a tylko 12% pospolite gatunki leśne, znajduwane niekiedy również w innych środowiskach. Nikły udział elementu górskiego [zaledwie jeden gatunek podgórski – *Pterostichus melas* (Creutz.)] wskazuje na możliwość odłowu tej serii co najwyżej w partiach podnóży. Bardziej prawdopodobne jest (a wskazuje na to grupa wymienionych powyżej czterech gatunków), że materiał ten pochodzi spoza tego obszaru, być może nawet z terenów niżowych [nie stwierdzono, aby *Calathus ambiguus*, *Amara ingenua* i *Harpalus distinguendus* przekraczały pogórze Karpat (Burakowski i in. 1974)]. Wobec wątpliwości nie wydaje się uzasadnione włączenie tych gatunków do karabidofauny Gorców.

Odnalezienie kilku dalszych gatunków znanych z większości sąsiednich regionów jest w Gorcach wysoce prawdopodobne. Są to: *Harpalus griseus* (Panz.), *H. rufipalpis* Sturm, *Pterostichus pilosus* (Host), *Zabrus tenebrioides* (Goeze), *Callistus lunatus* (Fabr.) oraz *Licinus hoffmannseggi* (Panz.).

W wysokich i średnio wysokich pasmach górskich naszej strefy klimatycznej, do których należą Gorce, daje się zauważyć tendencja zmniejszania się liczby gatunków wielu grup organizmów żywych wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza, w tym również chrząszczy

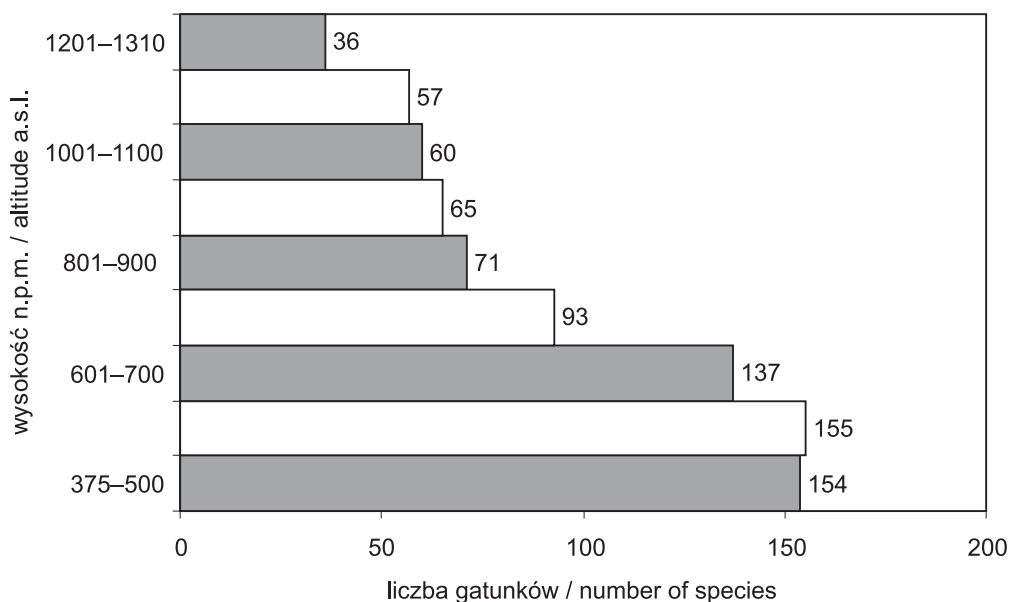
(Pawłowski 1967b; Petryszak 1982; Petryszak, Knutelski 1987). Tej prawidłowości podlegają również biegaczowate (Ryc. 6). Spadek liczby gatunków nie jest jednak równomierny. Do wzniesienia 700 m n.p.m. liczba gatunków obniża się nieznacznie, silny spadek ma miejsce w pasie 700–800 m, natomiast w granicach 800–1200 m ich liczba jest praktycznie wyrównana. W najwyższych partiach, powyżej 1200 m n.p.m., liczba stwierdzonych gatunków jest wyraźnie najniższa.

W piętrze pogórza stwierdzono 183, w reglu dolnym 140, a w reglu górnym tylko 62 gatunki. W każdym z pięter odnotowano obecność grupy gatunków wyłącznych, poza nim nie łowionych. Najobfitsze w te gatunki (72) jest piętro pogórza (do 650 m n.p.m.). W tej grupie przeważają mieszkańcy pobrzeży wód, głównie żwirowisk (42%) oraz ksero- i mezofilne gatunki biotopów nieleśnych (25%), natomiast gatunków leśnych stwierdzono zaledwie sześć (niecałe 10%). Wyłącznie w strefie regla dolnego (650–1150 m n.p.m., a od strony Kotliny Nowotarskiej począwszy od 600 m n.p.m.) stwierdzono 17 gatunków: *Acupalpus flavicollis*, *Agonum ericeti*, *A. fuliginosum*, *A. gracile*, *Amara curta*, *Bembidion doris*, *B. humerale*, *Carabus glabratus*, *C. irregularis*, *Cymindis cingulata*, *Harpalus honestus*, *Licinus de-*

pressus, *Notiophilus pusillus*, *Olisthopus sturmii*, *Panagaeus bipustulatus*, *Trechus amplicollis* i *T. montanellus*. Powyższa lista zawiera w większości element przypadkowy: 6 gatunków torfowiskowych (w tym wyłączone dla boru trzcinnikowego), kilku przedstawicieli fauny terenów otwartych, a nawet dwa kserotermofile (*Olisthopus sturmii* i *Licinus depressus*), znalezione w pojedynczych okazach na wysokości 670–700 m n.p.m. Na przypadkowość tego zestawienia wskazują także zaledwie trzy gatunki górskie: *Carabus irregularis*, *Trechus amplicollis* i *T. montanellus*.

Zupełnie odmiennie prezentuje się grupa gatunków odłowionych wyłącznie w piętrach reglaowych, jednocześnie w dolnym i górnym reglu. Wśród 9 gatunków tej grupy, aż 8 to gatunki leśne, z których 6 reprezentuje element górski (g). Są to: *Calathus micropterus*, *Carabus auronitens* (g), *Cychrus attenuatus* (g), *C. caraboides*, *Harpalus solitarius*, *Leistus piceus* (g), *Pterostichus rufitarsis cordatus* (g), *P. unctulatus* (g) oraz *Trechus striatulus* (g).

Wyłącznie w strefie górnego regla (powyżej 1150 m n.p.m.) stwierdzono tylko 5 gatunków: *Carabus nitens*, *C. scheidleri*, *Duvaliopsis pilosella*, *Calathus metallicus* i *Amara erratica*, z których trzy ostatnie są w ogóle rzadko poławiane w niższych położeniach. Trzy spośród nich stanowią



Ryc. 6. Liczby gatunków *Carabidae* stwierdzonych w poszczególnych przedziałach wysokości n.p.m.
Fig. 6. Number of *carabid* species recorded in the intervals of altitude a.s.l.

element górski, a jeden borealno-górski; jedynie *Carabus nitens* występuje w kraju części na obszarach niżowych.

Dla wyjaśnienia pionowego rozmieszczenia gatunków konieczne jest dokładniejsze przesłedzenie, w jaki sposób różne grupy ekologiczne i zoogeograficzne gatunków zachowują się w miarę wzrostu wysokości. Gatunki higrofilne posiadają największy udział w przedziałach: do 500 i 500–600 m n.p.m. – odpowiednio 47 i 43%, natomiast wyżej ich udział jest dość wyrównany i wynosi od 30 do 38%. Na taki rozkład decydujący wpływ mają gatunki związane z brzegami wód, nie przekraczające piętra pogórza. Ksero- i mezofilne gatunki terenów otwartych koncentrują się poniżej poziomu 700 m; w przedziale 700–800 m ich udział nieco maleje, natomiast powyżej 800 m drastycznie spada, aby osiągnąć swoje drugie optimum powyżej 1100 m n.p.m. Dzieje się tak dlatego, że tereny o największej leśności rozpościerają się pomiędzy 800 a 1100 m n.p.m., a powyżej liczne są rozległe polany grzbietowe, na które wkracza część gatunków występujących w niższej położonych środowiskach nieleśnych. Zupełnie odmiennie zachowują się gatunki leśne. Ich liczba jest dość wyrównana w prawie całym zasięgu pionowym (spada wyraźnie dopiero powyżej 1200 m n.p.m.), natomiast udział jest największy w granicach 800–1100 m, gdzie stanowi ponad połowę karabidofauny, a najniższy do poziomu 700 m, gdzie stanowi tylko 15–18%. Nieliczne w Gorcach gatunki kserotermofilne występują do wysokości 700 m n.p.m.

Poszczególne elementy zoogeograficzne z uwagi na ich udział w wyróżnionych przedziałach wysokościowych można zaszerzować do trzech grup, odzwierciedlających odmienne modele zachowania się. Pierwsza z nich obejmuje elementy o najbardziej rozległym zasięgu: holarktyczne, palearktyczne i euro-syberyjskie. Mają one największy udział do wzniesienia 800 m n.p.m., wynoszący ogółem 55–59% liczby gatunków odnotowanych w poszczególnych przedziałach wysokości. W przedziale 800–1100 m udział ten spada do poziomu trzydziestu kilku procent, aby powyżej 1100 m wzrosnąć ponownie, tym razem do prawie 50%. Układ ten jest niemal identyczny dla każdego z trzech wymienionych elementów z osobna i w dużym stopniu odpowiada strukturze pionowego rozmieszczenia gatunków mezo- i kserofilnych, związanych z biotopami nieleśnymi oraz higrofilnych, co ma swoje uzasadnienie w tym, że obie te grupy ekologiczne stanowią przytłaczającą większość wśród rozpatrywanych elementów zoogeograficznych. Gatunki zachodniopalearktyczne, euro-kaukaskie i europejskie, reprezentujące drugi model, charakteryzuje spadek liczebności w miarę wzrostu wysokości nad poziom morza do wysokości 800 m, powyżej której liczba gatunków mniej więcej się wyrównuje i

utrzymuje się do 1200 m n.p.m. Udział tej grupy gatunków w poszczególnych przedziałach wysokości jest dość wyrównany i wyraźnie się zmniejsza wraz z liczbą gatunków dopiero w partiach szczytowych, powyżej 1200 m.

Trzeci model zachowania się w miarę wzrostu wzniesienia n.p.m. wykazują gatunki należące do elementu borealno-górskiego i górskiego. Ich liczba (tak jak w grupie poprzedniej) spada, jednak spadek ten jest znacznie słabszy, natomiast ich udział w ogólnej liczbie gatunków wzrasta skokowo ponad 800 m n.p.m. i utrzymuje się aż do partii szczytowych w granicach 40–48%; jedynie liczba gatunków borealno-górskich spada wyraźnie dopiero powyżej 1200 m n.p.m. Pod tym względem rozpatrywana grupa najbardziej przypomina omówioną wcześniej kategorię gatunków leśnych, stanowiących jeden z dwóch (oprócz gatunków żwirowiskowych) filarów elementu górskiego.

Niezmiernie interesującym zagadnieniem byłoby porównanie karabidofauny Gorców z karabidofauną innych pasm górskich i regionów polskich Karpat. Niestety obecnie nie jest to w pełni możliwe ze względu na słabą znajomość fauny biegaczowatych większości pozostałych regionów karpaccich. Nawet stosunkowo obfite dane z Tatr, Pienin, czy Beskidu Sądeckiego (Burakowski i in. 1973, 1974) wymagają bądź rewizji bądź też weryfikacji aktualnymi badaniami. Niemniej na podstawie dotychczasowych informacji można podać szereg uwag w odniesieniu do różnic faunistycznych pomiędzy Gorcami a wybranymi regionami karpaccimi.

Do grupy gatunków nie wykazanych z Gorców, występujących jednocześnie w wyższych pasmach karpaccich należą przede wszystkim gatunki alpejskie, spotykane powyżej górnej granicy lasu w Tatrach i niektórych wzniesieniach Beskidu Żywieckiego (Babia Góra, Pilsko), takie jak: *Bembidion bipunctatum nivale*, *B. glaciale*, *Carabus fabricii*, *C. sylvestris transylvanicus*, *Deltomerus tatricus*, *Leistus montanus*, *Nebria tatica*, *Pterostichus morio* i *P. tatricus*. W Gorcach nie stwierdzono także niektórych form mezoalpejskich, wykazanych poza Tatrami i Babią Górą z niektórych masywów beskidzkich. Należą do nich: *Carabus obsoletus*, *Pterostichus negligens*, *P. pilosus* i *P. pumilio*, a także *Nebria fuscipes*, *Patrobus styriacus*, *Deltomerus carpathicus*, *Trechus pulpani*, *Pterostichus jurinei* i *Paradromius ruficollis*. Sześć ostatnich występuje na wschód od Gorców, głównie w Bieszczadach (Burakowski i in. 1973, 1974; Pawłowski i in. 2000). Prócz wyżej wymienionych, w Gorcach nie odnaleziono niektórych gatunków niższych położeni górskich, w kraju rzadko poławianych, które mogą potencjalnie zasiedlać badany obszar: *Bembidion atrocaeruleum*, *B. decoratum*, *B. fora-*

minosum, *Licinus hoffmanseggi*, *Molops elatus* i *Tachyura sexstriata*. Ponadto nie stwierdzono kilku gatunków borealno-górskich, znanych m.in. z Tatr, jak *Amara quenseli* i *Pterostichus blandulus*. W Beskidzie Śląskim, Żywieckim i Sądeckim oraz w Bieszczadach odnotowano szereg (około 50 w każdym z tych masywów) taksonów nie wykazanych z Gorców. Są to w większości owady związane z brzegami wód, a także niżowe gatunki terenów otwartych, rzadziej leśne. Również z niższych Beskidów (Mały, Średni, Wyspopy i Niski) oraz Pienin wykazano po około 20 gatunków nie stwierdzonych w Gorcach. Ogółem z Beskidów oraz Tatr i Pienin wykazano około 130 gatunków biegaczowatych (Burakowski i in. 1973, 1974), nie odnalezionych na badanym obszarze.

O specyfice pasma Gorców na tle innych masywów zachodnich Karpat decyduje m.in. nie spotykany nigdzie indziej w Polsce *Leistus terminatus pulchellus*, reprezentujący najprawdopodobniej górski typ rozszedlenia.

Grupę gatunków o dużym znaczeniu wyróżniającym tworzą przedstawiciele plemienia *Trechini*: *T. amplicolis*, *T. striatulus*, *T. montanellus*, *T. pilisensis*, *Duvaliopsis pilosella stobieckii* oraz *Duvalius subterraneus*. Większość z nich, tak jak inne gatunki górskie, należy do najstarszego chronologicznie elementu gorczańskiej karabidofauny, jako że w okresie plejstocenijskim Gorce znajdowały się poza zasięgiem lądolodu. Umożliwiało to przetrwanie na tym obszarze wielu gatunków żyjących tu od trzeciorzędu (Pawłowski 1975). Z wymienionych powyżej, na uwagę zasługują zwłaszcza *Trechus montanellus* i *Duvalius subterraneus*, nie tylko z powodu ich rzadkości, ale również dlatego, że Gorce są jedynym pasmem, gdzie ich zasięgi się spotykają. Pierwszy z nich, wykazujący regresywny typ dynamiki zasięgu (Pawłowski 1989), na teren Karpat przedostał się od strony południowo-zachodniej, prawdopodobnie w plejstocenie (Pawłowski 1975). W tym okresie posiadał szerszy areal występowania: znane są kopalne stanowiska (Vistulian) z okolic Krakowa, Wadowic i Gorlic (Kuśka, Pawłowski 1989). Stanowisko gorczańskie jest obecnie najdalej wysunięte w kierunku północno-wschodnim; najbliższe współczesne stanowiska, to Barania Góra w Beskidzie Śląskim oraz wschodnia część Tatr Słowackich (Pawłowski 1975).

Duvalius (Duvalidius) subterraneus, tak jak *Trechus striatulus* i *Duvaliopsis pilosella*, jest gatunkiem, który zasiedlił Karpaty Zachodnie z centrum wschodniokarpackiego, gdzie zresztą zamieszkuje większość gatunków z podrodzaju *Duvalidius* (Hürka, Smetana 1967). Jego zasięg, w przeciwieństwie do obu pozostałych, wymienionych tu taksonów, prawdopodobnie jednak nie został w plejstocenie przerwany (tezę tę mogłoby potwierdzić np.

odnalezienie tego gatunku w Beskidzie Niskim). Stało się tak dlatego, że *D. subterraneus* nie jest ściśle przywiązany do wyższych położeń; także w Gorcach został znaleziony u podnóża tego pasma. Brak wyraźnej izolacji populacji zachodniokarpackich w przeszłości może być potwierdzony, jeśli okaże się, że nie tworzą one odrębnego podgatunku. Tymczasem zarówno w przypadku *T. striatulus*, jak i *D. pilosella* występuje dysjunkcja arealu, obejmująca w odniesieniu do pierwszego z nich Beskid Sądecki, Beskid Niski i Bieszczady Zachodnie, a w przypadku drugiego Beskid Niski. Specjacja prowadząca do powstania w zachodnich Karpatach odrębnego podgatunku, wskazuje na długo trwającą izolację populacji *D. pilosella*, co najmniej od późnego plejstocenu. *Trechus striatulus*, mimo że obecnie nie występuje na obszarze rozciągającym się od Beskidu Sądeckiego do Bieszczadów Zachodnich (ani w innych pasmach, położonych na północ od Gorców), możliwe, że zasiedlał polską część Karpat w sposób ciągły jeszcze we wczesnym holocenie. Biotopy tundrowo-halne występowały wówczas także w niższych masywach, a współczesna dysjunkcja mogłaby być częściowo efektem konkurencji ze strony np. *Trechus pulchellus*, częściowo zaś rezultatem zmian warunków siedliskowych, ponieważ optimum życiowe dla *T. striatulus* znajduje się w reglu górnym i ponad górną granicą lasu (znamienne jest zasiedlenie przez niego w zasadzie tych pasm górskich, w których występuje piętro kosodrzewiny). Niewykluczone również, że brak tego gatunku w Beskidzie Sądeckim jest w pewnej mierze wynikiem istnienia głębokiego przełomu Dunajca, który mógł stanowić skuteczną barierę dla ekspansji w kierunku wschodnim, tak jak to ma miejsce w przypadku *Trechus pulpani*, tyle, że w kierunku odwrotnym. Natomiast *D. pilosella* właściwie nie ma konkurencji ze względu na specyficzną, podziemną niszę. Przywiązanie tego gatunku do partii grzbietowych wyższych pasm (wyjątek stanowią Tatry) może także tłumaczyć jego brak w Beskidzie Niskim.

Osobna uwaga należy się *Trechus pilisensis*, gatunkowi, który nie był wykazywany z Tatr Wysokich, Pienin i Beskidu Sądeckiego, a także z Gorców (Pawłowski 1975). Wymieniony autor wiąże genezę jego występowania w Karpatach z ekspansją buka w okresie atlantyckim (środkowy holocen), przy czym rozprzestrzenianie się *T. pilisensis* następowało z pewnym opóźnieniem. Przyjmując ten tok rozumowania, można przypuszczać, że gatunek ten jest w ciągłej ekspansji, na co może wskazywać jego obecność w Gorcach tylko w łągach nadrzecznych do 500 m n.p.m. W innych pasmach karpackich jest on przywiązany do buczyn, gdzie bywa często łowiony w pobliżu potoków, co wraz z faktem poprzednim, wskazuje na wody biejące, jako

na jedną z możliwych dróg jego rozprzestrzeniania się. Na teren Gorców przedostał się on przypuszczalnie z zachodnich rejonów Beskidu Żywieckiego (stanowisko w Rabce) bądź z Beskidu Wyspowego (stanowisko w Zabrzeży).

Obecność ostatniego z wymienionych gatunków z rodzaju *Trechus* – *T. amplicollis*, związana jest z istnieniem częściowo zadrzewionych torfowisk bądź borów o torfiastym podłożu glebowym, praktycznie nie spotykanych w Pieninach oraz w Beskidach: Średnim, Wyspowym, Sądeckim i Niskim, których to masywów omawiany takson nie zasiedla. Był on prawdopodobnie jednym z pierwszych gatunków wkraczających na tworzące się we wczesnym holocenie torfowiska Kotliny Nowotarskiej i terenów przyległych. Grupa gatunków, która na te siedliska wkroczyła później, także pozytywnie wyróżnia obszar Gorców. Należą do niej: tyrfobiontyczny *Agonum ericeti* oraz gatunki zamieszkujące różnego typu środowiska zabagnione: *Acupalpus flavicollis*, *Agonum fuliginosum*, *Badister dilatatus*, *Bembidion humerale*, *B. obliquum* i *Pterostichus brunneus*. Niektórych z nich nie stwierdzono w żadnych innych regionach Karpat, a inne wykazano tylko z nielicznych. Jedynie w Gorcach stwierdzono *Bembidion obliquum*, *Acupalpus flavicollis* i *Badister dilatatus*. *Bembidion humerale* był odłowiony w Beskidzie Średnim (zbiór S. Stobieckiego przechowywany w ISiEZ PAN w Krakowie), a *Pterostichus brunneus* u podnóża Beskidu Śląskiego (zbiór własny autora). Z Bieszczadów wykazano *Agonum ericeti* i *A. fuliginosum* (Burakowski i in. 1974), przy czym pierwszy z nich został podany prawdopodobnie na podstawie błędnego oznaczenia *Agonum sexpunctatum* [nie ma go w aktualnym wykazie bieszczadzkich biegaczowatych (Pawłowski i in. 2000)], niemniej jednak jest możliwy do odszukania na tamtejszych torfowiskach. Był on także stwierdzony przed ponad stu laty w Beskidzie Żywieckim (Wachtl 1870). Wspomniany wcześniej sfagnofilny *Trechus amplicollis* jest nieco szerzej rozsiedlony. Poza Gorcami występuje w Beskidzie Żywieckim (także w masywie babiogórskim), Tatrach i Bieszczadach (Pawłowski 1975).

Ostatnią godną uwagi grupę gatunków, jednak o mniejszym znaczeniu faunistycznym, stanowią głównie taksony zasiedlające niż, rzadko pojawiające się w górach, zazwyczaj w górskich dolinach. Cztery z nich stwierdzono w Karpatach tylko na obszarze Gorców. Są to: *Amara cursitans*, *A. majuscula*, *Ophonus rufibarbis* i *Bradycellus ruficollis* (Burakowski i in. 1974; Wojas 1995). Ten ostatni ma z pewnością szerszy zasięg. Zamieszkuje wierzchnią warstwę humusu na terenach porośniętych wrzosem, dosyć powszechnie występującym na jałowych glebach, także w górach. Inne z kolei były bardzo rzadko wykazywane w Karpatach. Do nich należą: *Omophron limbatum*

(Beskid Żywiecki i Bieszczady), *Elaphrus cupreus* (Beskid Śląski i Tatry), *Olisthopus sturmii* (Pieniny, Beskid Niski i Pogórze Przemyskie), *Agonum piceum* (Kotlina Nowotarska i Pogórze Przemyskie), *Dicheirotichus rufithorax* (Pogórze Cieszyńskie, Doły Jasielsko-Sanockie i Pogórze Przemyskie) oraz *Badister dilatatus* (Pogórze Przemyskie) (Burakowski i in. 1973, 1974).

Podsumowując powyższe, należy stwierdzić:

1. W stosunku do wyższych masywów, w Gorcach nie występuje element alpejski, brak niektórych gatunków mezoalpejskich, natomiast stwierdzono więcej form podgórskich, a przede wszystkim niżowych.

2. W stosunku do pasm niższych Gorce wyróżnia większa liczba gatunków mezoalpejskich (w szczególności *Trechus striatulus*). Fauna subalpejska, jak i podgórska jest zbliżona, choć występują pewne różnice, głównie w odniesieniu do gatunków rzadko spotykanych. Generalnie uboższa jest fauna niżowa, choć i tu istnieją taksony nie wykazywane z większości pozostałych pasm. Brak tu również wielu gatunków pochodzenia południowego, do których należą m.in.: *Callistus lunatus* (Fabr.), *Drypta dentata* (P. Rossi), *Dyschirius agnatus* (Motschulsky), *Ophonus azureus* (Fabr.), *O. rupicola* (Sturm), *Lebia marginata* (Fourcroy), *Lionychus quadrillum* (Duft.), *Syntomus obscuroguttatus* (Duft.), *Polistichus connexus* (Geoffroy in Fourcroy) oraz *Tachyura parvula* (Dej.) – wykazywane przez różnych autorów z innych regionów Karpat.

3. W układzie poziomym, w Gorcach brak z jednej strony gatunków wschodniokarpackich, poza *Duvalius subterraneus*, który spośród biegaczowatych, należących do tej grupy sięga najdalej na zachód. Z drugiej strony, nie stwierdzono tu gatunków występujących w Sudetach, zasiedlających jeszcze skrajnie zachodnią część Karpat: *Carabus sylvestris* (Panzer), *Molops elatus* (Fabr.) i *Patrobus assimilis* (Chaudoir).

4. Na tle wszystkich pozostałych pasm karpackich, Gorce posiadają obecnie najbogatszy zespół gatunków związanych z terenami podmokłymi o charakterze torfowisk, w tym również należących do elementu górskiego. Wynika to, z jednej strony, z lokalnego występowania odpowiednich biotopów, a z drugiej z niedostatecznego stopnia zbadania koleopterofauny torfowisk w polskich Karpatach.

PIŚMIENNICTWO

Ball G.E. 1960. *Carabidae* (Latreille, 1810) the ground beetles. [In:] R.H. Arnett (ed.) The beetles of the United States: 55–182. Catholic Univ. Amer. Press, Washington, D.C..

- Borusiewicz A., Kapuściński S. 1950. Materiały do znajomości rozszedlenia w lasach polskich rodzaju biegacz – *Carabus* Lin. (*Carabidae, Coleoptera*). Prace Roln.-Leśn. PAU 54: 1–33.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973. Chrząższe *Coleoptera*, Biegaczowate *Carabidae*, cz. 1. Katalog Fauny Polski 23, 2: 1–232. PWN, Warszawa.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1974. Chrząższe *Coleoptera*, Biegaczowate *Carabidae*, cz. 2. Katalog Fauny Polski 23, 3: 1–430. PWN, Warszawa.
- Cabała S. 1989. Rozmieszczenie i zmienność geograficzna boru trzcinnikowego (*Calamagrostis villosae-Pinetum* STASZK. 1958) w Polsce. Acta Biol. Siles. 12: 45–59.
- Cieszkowski M. 2006. Geologiczne walory naukowe Gorczańskiego Parku Narodowego i jego otoczenia. Ochr. Besk. Zach. 1: 45–57.
- Csiki E. 1946. Die Käferfauna des Karpaten-Beckens. I. Allgemeiner Teil und *Caraboidea*. [In:] Tasnádi-Kubacska A. (ed.) Naturwissenschaftliche Monographien IV. Budapest press.
- Czechowski W. 1977. Biegaczowate (*Coleoptera, Carabidae*) pola lucerny. Prz. Zool. 21: 36–38.
- Czechowski W. 1982. Occurrence of carabids (*Coleoptera, Carabidae*) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation. Memorabilia Zool. 39: 3–108.
- Czechowski W. 1989a. *Carabidae (Coleoptera)* of linden-oak-hornbeam and thermophilous oak forests of the Mazovian Lowland. Fragm. Faun. 32: 95–155.
- Czechowski W. 1989b. Carabid beetles (*Coleoptera, Carabidae*) of moist meadows in the Mazovian Lowland. Memorabilia Zool. 43: 141–167.
- Czekaj A. 1993. Wążki (*Odonata*) Gorców. Wiad. Entomol. 12: 155–161.
- Czekanowski J. 1930. Zarys antropologii Polski. Lwów.
- Dobrowolski K.A. 1963. Próba analizy pojęcia „rzadki gatunek”. Ekol. Pol., ser. B 9: 207–212.
- Dudziak J., Gut S. 1954. Rezerwaty i zabytki przyrody w województwie krakowskim 6: 1–100. Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Głazek T., Wolak J. 1991. Zbiorowiska roślinne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego strefy ochronnej. Monogr. Bot. 72: 1–121.
- Hänel K. 1912. Beiträge zur Fauna saxonica. II. Ent. Bl. 8: 90–91.
- Hiek F., Wrase D.W. 1988. Faunistik der Laufkäfer Bulgariens (*Coleoptera, Carabidae*). Dtsch. Ent. Zeitschr. N. F. 35: 1–171.
- Honczarenko J. 1964. Badania nad entomofauną glebową w różnych typach płodozmianów. Pol. Pismo Entomol., B 33/34: 57–69.
- Hürka K. 1960. Die Carabidenfauna des Sooser Moores in Westböhmen (*Col. Carabidae*). Acta Univ. Carol. Biologica, Suppl. 1960: 59–82.
- Hürka K., Janak J., Moravec P. 1989. Neue Erkenntnisse zu Taxonomie, Variabilität, Bionomie und Verbreitung der slowakischen und ungarischen *Duvalius*-Arten (*Coleoptera, Carabidae, Trechini*). Acta Univ. Carol. Biologica 33: 353–400.
- Hürka K., Smetana A. 1967. Revision der karpatischen Arten-Gruppe von *Duvalius (Duvalidius) procerus* PUTZ. (*Coleoptera, Carabidae*). Ein Beitrag zur Kenntnis der Koleopteren der Karpathen. Acta Ent. Mus. Nation. Pragae 37: 577–605.
- Huruk S. 1993. Studia nad zgrupowaniami biegaczowatych (*Carabidae, Coleoptera*) uroczysk Chełmowa Góra i Serwis w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Fragm. Faun. 36: 339–371.
- Jakuczun L. 1979. Characteristics of the grouping of carabid beetles (*Coleoptera, Carabidae*) in the carpathian beechwood of the Tatra National Park. Ekol. Pol. 27: 449–462.
- Jaworska T. 1981. Wpływ herbicydów triazynowych na biegaczowate (*Carabidae, Coleoptera*) w uprawach kapusty głowiastej. Pol. Pismo Entomol. 51: 323–353.
- Jeannel R. 1941. Coléoptères Carabiques. I. Faune de France 39: 1–572. Lechevalier, Paris.
- Jeannel R. 1942. Coléoptères Carabiques. II. Faune de France 40: 573–1173. Lechevalier, Paris.
- Kabacik-Wasylik D. 1970. Ökologische Analyse der Laufkäfer (*Carabidae*) einiger Agrarkulturen. Ekol. Pol., A 18: 137–209.
- Karczewski J. 1961. Przyczynek do znajomości fauny rowków szeliniakowych. Fol. For. Pol. 6: 49–83.
- Karpiński J.J., Makólski J. 1954. Biegaczowate (*Carabidae, Coleoptera*) w biocenozie Białowieskiego Parku Narodowego. Roczn. Nauk Leśn. 5: 105–136.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.
- Korbel L. 1962. *Coleoptera* lesnych kultur na Revani v Malej Fatre. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Zoologia 7: 15–60.
- Korbel L. 1966. Zur Erkenntnis der bionomischen Gruppen der *Coleoptera* im Boden des gemischten Karpatenwaldes. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Zoologia 13: 141–149.
- Kornaś J. 1955. Charakterystyka geobotaniczna Gorców. Monogr. Bot. 3: 1–216.
- Kornaś J. 1968. Zespoły roślinne Gorców. II. Zespoły syntropijne. Fragm. Flor. Geobot. 14: 83–126.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne. Fragm. Flor. Geobot. 13: 167–316.

- Krogerus R. 1960. Ökologische Studien über nordische Moorarthropoden. Commentat. Biol. 21: 1–238.
- Książkiewicz M., Samsonowicz J. 1953. Zarys geologii Polski. PWN, Warszawa.
- Kuśka A., Pawłowski J. 1989. Gromada *Insecta*. [W:] Budowa geologiczna Polski, tom III. Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych, cz. 3b: 120–130, 228–230. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Leśniak A. 1984. Biegaczowate (*Carabidae*, *Col.*) lasów Karkonoskiego Parku Narodowego. Pr. Karkon. Tow. Nauk. 41: 37–70.
- Leśniak A. 1987. Zoogeographical analysis of the *Carabidae* (*Coleoptera*) of Poland. *Fragm. Faun.* 30: 297–312.
- Leśniak A. 1990. Biegaczowate (*Coleoptera*, *Carabidae*) głównych typów siedliskowych lasu w Świętokrzyskim Parku Narodowym. *Fragm. Faun.* 33: 247–259.
- Lindroth C.H. 1957. The faunal connection between Europe and North America. J. Wiley & Sons, New York.
- Lindroth C.H. 1969. The ground-beetles of Canada and Alaska. I. *Opusc. Ent., Suppl.* 35: 1–48.
- Löbl I., Smetana A. (eds.) 2003. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1: Archostemata-Myxophaga-Adephaga. Apollo Books, Stensrup, Denmark.
- Łomnicki A.M. 1908. Chrzążczki nowe dla fauny galicyjskiej. *Kosmos* 33: 84–85.
- Makólski J. 1952. Rodzina *Carabidae* w zbiorze Wojciecha Mączyńskiego (*Coleoptera*). *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.* 6: 207–241.
- Mani M.S. 1968. Ecology and biogeography of high altitude insects. Dr. W. Junk Publ., The Hague.
- Marion F. 1987. Révision du complexe spécifique *Pterostichus nigritus* (*Coleoptera*, *Carabidae*). *Compte rendu. L'Entomologiste* 43: 223–227.
- Medwecka-Kornaś A. 1955. Zespoły leśne Gorców. *Ochr. Przyr.* 23: 1–111.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J., Pawłowski B., Zarzycki K. 1972. Przegląd zbiorowisk roślinnych lądowych i słodkowodnych. [W:] W. Szafer i K. Zarzycki (red.) Szata roślinna Polski, T. 1. PWN, Warszawa.
- Michalik S. 1989. Gorce. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Mierzeńska M. 1994. Wątrobowce Gorców. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 1: 235–346.
- Mossakowski D. 1970. Das Hochmoor-Ökoareal von *Agonum ericeti* (PANZ.) (*Coleoptera*, *Carabidae*) und die Frage der Hochmoorbindung. *Faun.-Ökol. Mitt.* 3: 378–392.
- Pawłowski J. 1967a. Niektóre zagadnienia zoogeograficzne Karpat na przykładzie koleopterofauny. [W:] Referaty II. Entomologicznego Symposia, Opava: 205–213.
- Pawłowski J. 1967b. Chrzążczki (*Coleoptera*) Babiej Góry. *Acta Zool. Cracov.* 12: 419–665.
- Pawłowski J. 1974. Biegaczowate – *Carabidae*, podrodziny *Bembidiinae*, *Trechinae*. Klucze do oznaczania owadów Polski XIX, 3b: 1–94. PWN, Warszawa.
- Pawłowski J. 1975. *Trechinae* (*Coleoptera*, *Carabidae*) Polski. *Monogr. Fauny Polski* 4: 1–210.
- Pawłowski J. 1989. Chrzążczki – *Coleoptera*. [W:] K. Kowalski (red.). Historia i ewolucja lądowej fauny Polski. *Folia Quatern.* 59–60: 21–41.
- Pawłowski J., Petryszak B., Kubisz D., Szałko P. 2000. Chrzążczki (*Coleoptera*) Bieszczadów Zachodnich. *Monogr. Bieszcz.* 8: 9–143.
- Perrault G.G. 1991. Le genre *Leistus* Froehlich (*Coleoptera*, *Carabidae*, *Nebriini*). XV. Sous-genre *Leistus* s.str. (3): Les espèces euromaghrébines. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon.* 60: 186–200.
- Petryszak B. 1982. Ryjkowce (*Coleoptera*, *Curculionidae*) Beskidu Sądeckiego. *Rozpr. hab. UJ* 68: 1–204.
- Petryszak B. 1992. Stan badań nad fauną Gorców. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 11: 5–24.
- Petryszak B., Knutelski S. 1987. Ryjkowce (*Coleoptera*, *Curculionidae*) Gorców. *Zesz. Nauk. UJ, Prace Zool.* 33: 43–83.
- Plewka T. 1970. Środkowoeuropejskie gatunki z rodzaju *Dyschirius* Bon. (*Col.*, *Carabidae*) i ich rozmieszczenie w Polsce. *Fragm. Faun.* 15: 279–342.
- Rizun V.B. 1990. Żużelicy (*Coleoptera*, *Carabidae*) ukraińskich Karpat. Manuskrypt pracy doktorskiej. Gosudarstv. Prirodov. Muzej AN USSR, L'vov.
- Siemaszko W.J. 1928. Owadorosty polskie i palearktyczne. *Pol. Pismo Entomol.* 6: 188–211.
- Sørensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skr.* 5: 1–34.
- Staszkiwicz J. 1958. Zespoły sosnowe Borów Nowotaraskich. *Fragm. Flor. Geobot.* 3: 105–129.
- Stobiecki S.A. 1883. Do fauny Babiej góry. Sprawozdanie z wycieczek entomologicznych na Babią Górę w latach 1879 i 1880. *Spraw. Kom. Fizyogr.* 17: 1–84.
- Szyszek J. 1974. Relationship between the occurrence of epigeic carabids (*Coleoptera*, *Carabidae*), certain soil properties, and species composition of a forest stand. *Ekol. Pol.* 22: 237–274.
- Tenenbaum S. 1926. Nowe dla Polski gatunki i odmiany chrząszczy. III. *Pol. Pismo Entomol.* 5: 78–81.
- Tenenbaum S. 1931. Nowe dla Polski gatunki i odmiany chrząszczy, oraz nowe stanowiska gatunków dawniej podawanych. V. *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.* 1: 329–359.

- Thiele H.-U. 1977. Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. *Zoophysiol. and Ecol.* 10. Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- Turček F. 1970. Synökologie eines isolierten Moores in Schemnitz Gebirge, Slowakei. *Ekol. Pol.*, A 18: 251–271.
- Wachtl F. 1870. Spis chrząszczów z dorzecza Soły i Koszarawy. *Spraw. Kom. Fyzyogr.* 4: 246–262.
- Watała C. 1985. Występowanie *Carabus scheidleri preysleri* Duft. w Polsce. *Pol. Pismo Entomol.* 55: 825–826.
- Wojas T. 1991. Nowe stanowiska rzadkich gatunków chrząszczy z rodziny biegaczowatych (*Coleoptera, Carabidae*) w Polsce. *Wiad. Entomol.* 10: 15–18.
- Wojas T. 1992a. Nowe stanowiska kilku rzadkich gatunków biegaczowatych (*Coleoptera, Carabidae*) w Polsce. *Wiad. Entomol.* 11: 143–147.
- Wojas T. 1992b. Nowe stanowiska *Abax schueppeli rendschmidti* (Germ.) (*Coleoptera, Carabidae*) w Beskidach Zachodnich. *Wiad. Entomol.* 11: 184.
- Wojas T. 1993. A new *Leistus* of the *ferrugineus* group from the Western Carpathians (*Coleoptera, Carabidae, Nebriini*). *Pol. Pismo Entomol.* 62: 9–12.
- Wojas T. 1995. Nowe stanowiska biegaczowatych (*Coleoptera, Carabidae*) w Polsce. *Wiad. Entomol.* 14: 95–99.
- Wojtusiak R.J. 1931 [1932]. O faunie rezerwatu w Gorcach im. Wł. Orkana. *Ochr. Przyr.* 11: 44–50.

SUMMARY

The object of study was the faunistic inventory of the ground beetles (*Carabidae*) in the area of Gorce Mts., a small but well separated mountain range in the northern part of Carpathians. In the earlier papers the information on *Carabidae* of Gorce Mts has been very scarce and fragmentary – there has been recorded as few as 45 species (Tab. 1). Considering that there was established the national park in central part of the research area, the knowledge on ground beetles became an important element of the evaluation of biodiversity of this region. During the study 215 carabid species have been found what, with the other four species formerly recorded, gives the total number of 219 species (Tab. 2). The Gorce Mts belong to massifs of medium height of altitude from 370 to 1310 m a.s.l. In this territory of ca 550 km² the carabid imagines were collected in 89 localities (Fig. 1) in 15 types of habitats divided into four groups: littoral habitats (2 types), peatbogs (1 type), non-forested habitats (7 types), and forests (5 types) (Fig. 3). The number of species occur-

ring in individual habitats amounted from 22 (highmoor or peatbog) up to 79 (gravelly stream and river banks); in non-forested habitats recorded from 33 (stony heaps) to 64 species (ruderal habitats), and in forests – from 24 (*Calamagrostis villosae-Pinetum*) to 44 species (riverside forests). For each habitat type characteristic, not numerous-exclusive, preferring, accompanying and accidental species, and for habitat groups only characteristic species were defined. There were as much as 25 characteristic and 10 not numerous-exclusive species in gravelly banks, while in ruderal habitats, stony heaps and meadows and pastures characteristic species were lacking. The ecological structure of groupings as well as their comparison to groupings of analogical habitats in other region of Poland or Middle Europe was discussed. The similarities between groupings of all studied habitats were calculated and analyzed; that gave the grounds of classifying habitats among particular groups (Fig. 4). Zoogeographical analysis showed the occurrence of 12 categories, of which the most numerous included Euro-Siberian species (34%); montane species were also of considerable percentage (almost 21%). The zoogeographical structure of individual groupings indicated the predominance of montane species in gravelly banks and montane types of forests, however in remaining habitats Euro-Siberian species prevailed (Tab. 3). Special attention was paid to the montane species, which were divided into range groups as follows: extra-pannonian, circumpannonian, northern pannonian, Sudeten-Carpathian, and endemic Carpathian.

In the Gorczański National Park, situated in the central part of Gorce Mts, 84 species were found. This relatively small number was probably due to low environmental diversity (only six habitat types present). The dependence of species number upon altitude a.s.l. (Fig. 6) as well as the structure of species occurrence within phytoclimatic zones were presented. Finally, a general attempt to compare the carabid fauna of Gorce Mts to the other Polish Carpathian regions was done, what showed the absence of the alpine and a majority of East-Carpathian species in the investigated area. Among all taxons recorded here, the most interesting seem to be: *Omophron limbatum*, *Carabus intricatus*, *C. irregularis*, *C. scheidleri preysleri*, *Leistus terminatus pulchellus*, *Dyschirius abditus*, *Trechus ampli-collis*, *T. montanellus*, *T. rubens*, *T. striatulus*, *Duvaliopsis pilosella*, *Duvalius subterraneus* (East-Carpathian species), *Bembidion doderoi*, *B. humerale*, *B. scapulare lomnickii*, *B. schuppeli*, *B. tenellum*, *Pterostichus rufitarsis cordatus*, *Abax schueppeli rendschmidti*, *Olisthopus sturmii*, *Agonum ericeti*, *Amara cursitans*, *A. erratica*, *A. schimperii*, *Harpalus atratus* and *Cymindis cingulata*.